

CATARINA SOFIA VIEGAS MENDONÇA

**APRENDER COM E SOBRE AS FORMIGAS NO 3.º ANO DO 1.º
CICLO DO ENSINO BÁSICO: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO**



UNIVERSIDADE DO ALGARVE

Escola Superior de Educação e Comunicação

2025

CATARINA SOFIA VIEGAS MENDONÇA

**APRENDER COM E SOBRE AS FORMIGAS NO 3.º ANO DO 1.º CICLO DO
ENSINO BÁSICO: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO**

**Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências
Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico**

Trabalho efetuado sob a orientação de:

Professora Doutora Rute Cristina Correia da Rocha



UNIVERSIDADE DO ALGARVE

Escola Superior de Educação e Comunicação

2025

Aprender com e sobre as formigas no 3.º ano do 1.º Ciclo do Ensino
Básico: um estudo exploratório

Declaração de autoria de trabalho

Declaro ser a autora deste trabalho, que é original e inédito. Autores e trabalhos consultados estão devidamente citados no texto e constam da listagem de referências bibliográficas incluída.

(Catarina Sofia Viegas Mendonça)

Direitos de cópia ou Copyright

Catarina Mendonça

A Universidade do Algarve reserva para si o direito, em conformidade com o disposto no Código do Direito de Autor e dos Direitos Conexos, de arquivar, reproduzir e publicar a obra, independentemente do meio utilizado, bem como de a divulgar através de repositório científicos e de admitir a sua cópia e distribuição para fins meramente educacionais ou de investigação e não comerciais, conquanto seja dado o devido crédito ao autor e editor respetivos.

Ninguém caminha sem aprender a caminhar, sem aprender a fazer o caminho caminhando, sem aprender a refazer, a retocar o sonho por causa do qual a gente se pôs a caminhar.

(Freire, 1997, p. 144).

Agradecimentos

Ao fim de dois anos, foram várias as pessoas que me apoiaram, ajudaram e inspiraram na realização desta dissertação.

Agradeço principalmente à minha família, especialmente à minha mãe por todo o apoio, companheirismo e ombro amigo. A ti, sou-te imensamente grata. Obrigada, por seres um exemplo de amor, força, coragem e resiliência. Um dia, gostava de ser um terço daquilo que tu és.

Agradeço também ao meu padrasto que sempre me apoiou e ajudou, ao longo de todo o meu percurso, tanto pessoal como académico. Obrigada Fernandinho, por tanto.

Ao meu Joãozinho, por todo o amor, apoio incondicional, paciência, incentivo e companheirismo ao longo deste percurso. Obrigada por estares sempre ao meu lado.

À minha orientadora, professora Doutora Rute Cristina Correia da Rocha, expresso o meu profundo agradecimento por todo o apoio, incentivo e dedicação demonstrados ao longo da elaboração deste relatório. Obrigada por partilhar comigo o seu conhecimento, pelas palavras de encorajamento e por ter abraçado este desafio desde o primeiro dia.

A todas os professores que se cruzaram no meu percurso, deixo o meu sincero agradecimento. Um agradecimento especial às professoras cooperantes, pelo apoio, disponibilidade e motivação constantes. Em particular, à Professora Sílvia Sousa e à Professora Flávia Torres, o meu profundo agradecimento por me terem acolhido de braços abertos, pelas horas partilhas em planificações e reflexões, e por toda a ajuda. Obrigada pelas palavras amigas, pela inspiração que são enquanto docentes e pela forma humana e generosa com que sempre me acompanharam. Sou-vos eternamente grata.

Às minhas amigas e aos meus amigos, agradeço por todo o apoio, carinho e compreensão ao longo deste percurso, especialmente pela vossa paciência nos momentos em que não consegui estar tão presente quanto gostaria.

Agradeço também à Sílvia Madeira, por toda a ajuda, palavras amigas e todos os materiais que me facultou e emprestou ao longo do meu percurso.

Por fim, às minhas estrelinhas, que sei que, noutra plano, estão a ver-me e a aplaudir-me. Ao avô Armindo e a avó Julinha, eternos no meu coração.

Resumo

O presente estudo decorreu durante a Prática de Ensino Supervisionada (PES) I, numa turma de 3.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB), numa escola do concelho de Loulé, em dois anos letivos, 2023/2024 e 2024/2025.

A presente investigação pretende que as crianças de uma turma do 3.º ano do 1.ºCEB aprendam sobre as formigas, nomeadamente a sua anatomia, o *modus vivendi*, alimentação, reprodução e a importância destes seres vivos para o ambiente. Por conseguinte, emergiu o seguinte problema de investigação, enunciado com 3 questões: 1. Quais são as perceções iniciais dos alunos do 3.º ano sobre as formigas?; 2. Como as atividades propostas poderão facilitar a aprendizagem dos alunos?; e, 3. Como progredem as aprendizagens dos alunos acerca das formigas, durante a intervenção educativa? Para dar resposta ao problema de investigação, definiram-se os seguintes objetivos: 1. Analisar as conceções prévias dos discentes a respeito das formigas, particularmente a sua anatomia, alimentação, reprodução, comportamento, tempo de vida e organização social; 2. Compreender se as atividades propostas promovem o processo de ensino-aprendizagem dos alunos, com o intuito de tornar-se numa aprendizagem significativa para os mesmos; e, 3. Investigar e compreender se houve progressão das conceções dos alunos relativamente às formigas, após a intervenção educativa.

Tendo em conta o problema de investigação que norteou o estudo exploratório do presente relatório da Prática de Ensino Supervisionada, posso concluir que a intervenção educativa realizada na turma do 3.º ano do 1.º CEB, permitiu que os alunos progredissem nas suas aprendizagens sobre e com as formigas. Relativamente ao “saber sobre”, observou-se um aumento considerável no número de alunos que representaram as formigas com seis patas e com olhos no seu desenho final, comparativamente ao desenho inicial. Destaca-se ainda a representação das mandíbulas nos desenhos finais, algo que não foi previsto pela investigadora, mas que surgiu como resultado da intervenção educativa, o que reforça o carácter significativo dessa aprendizagem. Quanto ao “aprender com” as formigas, derivado do contacto direto com estes insetos, os alunos desenvolveram atitudes de respeito e proteção. Como medida para proteger as formigas, os alunos referiram tanto em produções orais como escritas, que não se deve pisar nem destruir os formigueiros, o que evidencia uma consciencialização ecológica resultante da intervenção educativa.

Palavras-chave: Aprendizagem. Formigas. Formigueiro. Intervenção educativa. Prática de Ensino Supervisionada.

Abstract

This study was conducted during Supervised Teaching Practice (PES) I, in a 3rd year class of the 1st Cycle of Basic Education (CEB), in a school in the municipality of Loulé, over two academic years, 2023/2024 and 2024/2025.

The aim of this research is for children in a 3rd year class of the 1st CEB to learn about ants, namely their anatomy, *modus vivendi*, feeding, reproduction and the importance of these living beings for the environment. Consequently, the following research problem emerged, stated in three questions: 1. What are the initial perceptions of 3rd-year students about ants? 2. How can the proposed activities facilitate student learning? and 3. How does student learning about ants' progress during the educational intervention? To answer the research question, the following objectives were defined: 1. To analyze students' prior conceptions about ants, particularly their anatomy, feeding, reproduction, behavior, lifespan, and social organization; 2. To understand whether the proposed activities promote the teaching-learning process for students, with the aim of making it a meaningful learning experience for them; and 3. To research and understand whether there was progress in students' conceptions about ants after the educational intervention.

Considering the research problem that guided the exploratory study of this report on Supervised Teaching Practice, I can conclude that the educational intervention carried out in the 3rd year class of the 1st CEB allowed students to progress in their learning about and with ants. In terms of “knowledge about”, there was a considerable increase in the number of students who represented ants with six legs and eyes in their final drawing, compared to their initial drawing. Also noteworthy is the representation of mandibles in the final drawings, something that was not anticipated by the researcher but emerged because of the educational intervention, reinforcing the significance of this learning. As for “learning with” ants, derived from direct contact with these insects, the students developed attitudes of respect and protection. As a measure to protect ants, the students mentioned in both oral and written productions that ant hills should not be stepped on or destroyed, which shows an ecological awareness resulting from the educational intervention.

Keywords: Learning. Ants. Anthill. Educational intervention. Supervised Teaching Practice.

Índice Geral

Resumo	i
Abstract	iii
Índice de Figuras	vi
Índice de Tabelas	viii
Índice de Gráficos	ix
Lista de Abreviaturas	x
Introdução	1
Capítulo I – Enquadramento Teórico	3
1.1. Biologia da Formiga	3
1.1.1. Organização social.....	5
1.1.2. Reprodução e Ciclo de vida da formiga.....	6
1.1.3. Formação da colónia.....	8
1.1.4. Comunicação das formigas	9
1.1.5. Alimentação das formigas.....	9
1.1.6. Relevância das formigas para o meio ambiente	10
1.2. Formigueiro natural e artificial	11
1.3. Educação em Ciências	13
1.4. Enquadramento Curricular	19
Capítulo II – Enquadramento Metodológico	21
2.1. Problema e questões da investigação.....	22
2.2. Objetivos da investigação	22
2.3. Contexto educativo e participantes.....	23
2.4. Técnicas e instrumentos de recolha de dados	23
2.5. Análise de conteúdo.....	26
2.6. Procedimentos éticos na investigação	27
Capítulo III – Intervenção educativa no 3.º ano do 1.º CEB	28
3.1. 1.ª Fase - Recolha das conceções prévias dos alunos	32
3.2. 2.ª Fase – Progressão das perceções dos alunos	36
3.3. 3.ª Fase – Aplicação dos conhecimentos dos alunos	44
3.4. 4.ª Fase – Aprendizagens dos alunos após a intervenção educativa	48
3.5. 5.ª Fase – Perceções finais dos discentes após 5 meses da intervenção educativa.....	48

Capítulo IV – Resultados e sua análise	50
4.1. Fase 1 da intervenção educativa – Recolha das conceções prévias dos alunos acerca das formigas através do desenho e questionário	50
4.2. Fase 2 da intervenção educativa – Evolução das aprendizagens dos alunos	66
4.3. Fase 4 da intervenção educativa – Aprendizagem dos alunos após a intervenção educativa	76
4.4. Fase 5 da intervenção educativa – Perceções finais dos discentes após 5 meses da intervenção educativa	78
4.5. Análise comparativa entre a Atividade 1 (Fase 1 da intervenção educativa) e a Atividade 10 (Fase 5 da intervenção educativa)	98
Conclusões	101
Referências Bibliográficas	105
Apêndices	110
Apêndice A	110
Apêndice B	111
Apêndice C	112
Apêndice D	113
Apêndice E	114
Apêndice F	116
Apêndice G	118
Apêndice H	119
Apêndice I	122
Anexos – Desenhos iniciais e finais dos alunos	124

Índice de Figuras

Figura 1.1. <i>Fotografia da formiga Messor barbarus de Alvesgaspar (CC BY-SA 3.0 /Wikimedia Commons), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa (2025)</i>	10
Figura 1.2. Formigueiro natural – fotografia de Paulo Talhadas dos Santos, Casa das Ciências (2012).....	12
Figura 1.3. Fotografia do formigueiro artificial da empresa MIRMEX.pt, Eduardo Sequeira (2025).....	13
Figura 3.1. <i>Organograma das Fases da Intervenção Educativa relativamente ao estudo “Aprender com e sobre as formigas no 3.º ano do 1.º CEB: um estudo exploratório”</i> .	31
Figura 3.2. Enunciado da tarefa de desenho e descrição de uma colónia com 5 formigas	33
Figura 3.3. Conceções prévias da aluna n.º 6 relativo à alimentação, comunicação e tempo de vida das formigas.....	33
Figura 3.4. Perceção inicial da aluna n.º 6 sobre a anatomia e organização social das formigas.....	34
Figura 3.5. Conceções iniciais da turma em relação à alimentação das formigas.....	35
Figura 3.6. Chuva de ideias do grupo acerca da comunicação das formigas.....	36
Figura 3.7. Observação da colónia de formigas Messor barbarus no tubo de ensaio, por grupo de alunos.....	37
Figura 3.8. Observação da colónia de formigas num formigueiro artificial Messor barbarus	38
Figura 3.9. Observação das formigas Messor barbarus, por um grupo de alunos.....	39
Figura 3.10. Conhecimentos do aluno n.º 14 no que diz respeito à 2.ª questão: “Porquê que é a formiga rainha que funda uma colónia?”	40
Figura 3.11. Chuva de ideias referente às categorias identificadas no livro “As Formigas Vão Salvar o Planeta”: anatomia, alimentação, organização social e reprodução	41
Figura 3.12. Resposta do aluno n.º 10, do grupo B, à questão apresentada: “Para que lado é a abertura do formigueiro?”. Justifica a tua resposta.”	42
Figura 3.13 Resposta do aluno n.º 15, do grupo C, à questão colocada: “Para que lado é a abertura do formigueiro? Justifica a tua resposta”.	42
Figura 3.14. <i>Dois alunos quando encontraram um formigueiro natural, apontam com os dedos para a abertura</i>	43
Figura 3.15. Aluno n.º 13 a observar as formigas no tronco de uma árvore, recorrendo a uma lupa	43
Figura 3.16. Desenho sobre o formigueiro e o carreiro de formigas	44
Figura 3.17. Registo na folha de registo sobre a organização social das formigas	45
Figura 3.18. Análise do artigo científico acerca da anatomia das formigas.....	45
Figura 3.19. Construção do cartaz sobre a Reprodução das formigas Messor barbarus	46
Figura 3.20. Construção do cartaz referente à alimentação das formigas Messor barbarus	46
Figura 3.21. Enunciado do Cartão de Cidadão das formigas	46

Figura 3.22. Descrição das partes constituintes da parte da frente do CC e da parte de trás do CC pela aluna n.º 11	47
Figura 3.23. Desenho final do aluno n.º 17 acerca da organização social das formigas	49
Figura 4.1. Desenho inicial do aluno n.º 12	53
Figura 4.2. Desenho inicial do aluno n.º 8	53
Figura 4.3. Desenho do aluno n.º4, que evidencia o corpo da formiga dividido em duas partes	55
Figura 4.4. Desenho do aluno n.º 1, que representa o corpo da formiga dividido em três partes	55
Figura 4.5. Desenho do aluno n.º 13, que desenha uma formiga maior que as restantes	59
Figura 4.6. Desenho e descrição do aluno n.º10.....	60
Figura 4.7. Desenho e descrição do aluno n.º17.....	60
Figura 4.8. Desenho do aluno 9, que evidencia galerias no seu desenho	65
Figura 4.9. Desenho inicial do aluno 6, que não evidencia galerias.....	66
Figura 4.10. Conceção do aluno n.º 17, inserido na categoria “Proteção e cooperação”	72
Figura 4.11. Resposta do aluno n.º3. inserido na categoria “Reprodução”, de acordo com a caracterização feita pela investigadora	72
Figura 4.12. Perceção do aluno n.º9, integrado na categoria “Organização social”	73
Figura 4.13. Desenho do aluno após a observação de formigueiros naturais	75
Figura 4.14. Desenho final do aluno n.º 6, que evidencia as formigas com seis patas..	80
Figura 4.15. Desenho do aluno 5, que considerou as formigas castanhas	82
Figura 4.16. Desenho final do aluno 16, que representa as formigas todas do mesmo tamanho	84
Figura 4.17. Desenho final do aluno 9 que representa uma formiga maior que as restantes	86
Figura 4.18. Desenho final do aluno 19, que evidencia a presença de mandíbulas nas formigas.....	87
Figura 4.19. Desenho do aluno 18, que demonstra a presença do fungo no formigueiro	87
Figura 4.20. Desenho do aluno 7, que não difere as castas das formigas	91
Figura 4.21. Desenho final do aluno 2, que evidencia uma formiga rainha com coroa	91
Figura 4.22. Desenho final do aluno 12, em que desenha uma formiga rainha com asas	92

Índice de Tabelas

Tabela 4.1. Análise de conteúdo da Categoria “Número de patas”	51
Tabela 4.2. Análise de conteúdo relativo à Unidade de Categoria: olhos nas formigas	54
Tabela 4.3. Análise de conteúdo relativo à Unidade de Categoria: corpo da formiga ...	54
Tabela 4.4. Análise de conteúdo relativo à Unidade de Categoria: antenas	56
Tabela 4.5. Análise de conteúdo da Unidade de Categoria: cor das formigas.....	56
Tabela 4.6. Análise de conteúdo relativo à Unidade de Categoria: tamanho das formigas	58
Tabela 4.7. Análise de Conteúdo da Categoria “Alimentação”	61
Tabela 4.8. Concepções iniciais dos alunos acerca da Comunicação das formigas	62
Tabela 4.9. Percepções iniciais dos discentes a respeito do tempo de vida das formigas	63
Tabela 4.10. Percepções iniciais dos alunos referente à Categoria “Organização social”	64
Tabela 4.11. Percepções prévias dos discentes a propósito da questão “Porquê que as formigas fazem parte de uma colónia?”, tendo em conta as categorias A, B, C, D e E .	70
Tabela 4.12. Percepções finais após 5 meses da intervenção educativa, acerca do número de patas.....	79
Tabela 4.13. Análise de conteúdo do desenho final dos alunos sobre a presença/ausência de olhos nas formigas.....	81
Tabela 4.14. Análise de conteúdo sobre a divisão do corpo das formigas	81
Tabela 4.15. Análise de conteúdo acerca da presença de antenas nas formigas	82
Tabela 4.16. Análise de conteúdo das concepções finais dos discentes sobre a cor das formigas.....	83
Tabela 4.17. Análise de conteúdo das concepções finais dos alunos acerca da Unidade-Subcategoria “Tamanho igual das formigas”	83
Tabela 4.18. Análise de conteúdo dos desenhos finais sobre a Unidade-Subcategoria “Tamanho diferente das formigas”	84
Tabela 4.19. Análise de conteúdo acerca da Unidade de Categoria “Mandíbulas”	86
Tabela 4.20. Análise de conteúdo sobre a alimentação das formigas, no desenho final dos discentes	88
Tabela 4.21. Percepções finais dos alunos acerca da comunicação	88
Tabela 4.22. Análise de conteúdo das concepções finais dos alunos a respeito do tempo de vida das formigas	89
Tabela 4.23. Análise de conteúdo das concepções finais dos discentes relativamente à organização social.....	90
Tabela 4.24. Análise de conteúdo referente à Categoria “Reprodução”	92
Tabela 4.25. Análise de conteúdo a respeito da função de cada casta	95

Índice de Gráficos

Gráfico 4.1. Resultados obtidos em relação ao número de patas das formigas.....	52
Gráfico 4.2. Categorização das respostas dos alunos à questão “Porquê que é a formiga rainha que funda uma colónia?”	74
Gráfico 4.3. Medidas enunciadas pelos alunos, para proteger as formigas.....	94

Lista de Abreviaturas

AE – Aprendizagens Essenciais

CEB – Ciclo do Ensino Básico

EC – Educação em Ciências

ENEC – Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania

MA – Metodologias Ativas

PASEO – Perfil do Aluno à Saída da Escolaridade Obrigatória

PBL – Problem-Based Learning

PES – Prática de Ensino Supervisionada

PLNM – Português Língua Não Materna

Introdução

O presente relatório foi desenvolvido no âmbito da Unidade Curricular de Prática de Ensino Supervisionada (PES) II, integrada no plano curricular do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) e de Matemática e Ciências Naturais do 2.º CEB, na Escola Superior de Educação e Comunicação da Universidade do Algarve.

A intervenção educativa e a recolha de dados ocorreu numa turma do 3.º ano de escolaridade, composta por 19 alunos, numa instituição pública no concelho de Loulé, no anos letivos 2023/2024 e 2024/2025.

A temática “Aprender com e sobre as formigas no 3.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico: um estudo exploratório”, surge da necessidade de investigar as perceções dos alunos acerca destes seres vivos. Posto isto, e de acordo com as Aprendizagens Essenciais (AE) de Estudo do Meio do 3.º ano pretendeu-se aceder às conceções iniciais dos alunos, no que se refere à anatomia da formiga, alimentação, reprodução, organização social, comunicação, tempo de vida e a sua importância no ambiente, bem como as atitudes face à proteção destes animais. Tendo em conta as AE de Estudo do Meio, na qual os alunos devem ser capazes de compreender que os vivos interagem entre si e com o meio ambiente, optou-se por relacionar o tema com o estudo das formigas, visando tornar a aprendizagem mais envolvente e significativa para os alunos.

O interesse da investigadora pelo mundo das formigas surgiu após ter assistido a uma palestra online com o Biólogo e CEO da Empresa MIRMEX, na qual ficou particularmente fascinada com o *modus vivendi* destes insetos. Deveras, tal como refere Roldão (2017) “inserir a aprendizagem das disciplinas formais nos contextos dos alunos e em projetos curriculares significativos, [permite] perceber o modo como leem o mundo” (p. 22). Deste modo, a intervenção educativa organizada em 5 fases, permitiu a partir das conceções iniciais dos alunos realizar um trabalho na evolução do seu conhecimento, dado que possibilitou a superação de ideias pré-concebidas pelos alunos (Sanches & Malacarne, 2020), pelo que as atividades desenvolvidas durante as fases do estudo, nomeadamente observação à lupa, chuvas de ideias, atividades práticas, construção de cartazes, desenhos e questionários permitiram superar as conceções iniciais dos alunos.

Posto isto, partiu-se da seguinte questão problema: “Quais as percepções dos alunos do 3.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico acerca das formigas?”, na qual surgiram as questões de investigação, sendo elas: 1. Quais são as percepções iniciais dos alunos do 3.º ano sobre as formigas?; 2. Como as atividades propostas poderão facilitar a aprendizagem dos alunos?; e, 3. Como progridem as aprendizagens dos alunos acerca das formigas, durante a intervenção educativa?.

Este relatório encontra-se estruturado em: Introdução; Capítulo I – Enquadramento Teórico; Capítulo II – Enquadramento Metodológico; Capítulo III – Intervenção Educativa; Capítulo IV – Resultados e sua análise; Conclusões; Referências Bibliográficas; Apêndices e Anexos.

No capítulo I foi realizado um levantamento teórico acerca da Biologia da formiga, nomeadamente os aspetos que foram analisados e abordados durante o estudo. Neste capítulo, foi também apresentado um enquadramento teórico relativo à educação em ciências, e por fim o enquadramento curricular.

No capítulo II apresenta-se o enquadramento metodológico utilizado na presente investigação, o problema e questões de investigação definidos, os objetivos delineados para a investigação, o contexto educativo onde foi realizado o estudo, as técnicas e instrumentos de recolha de dados utilizados, a análise de conteúdo e os procedimentos éticos envolvidos na investigação.

No capítulo III encontra-se a intervenção educativa organizada em 5 fases, onde são apresentadas as atividades de aprendizagem e os recursos didáticos utilizados durante o presente estudo.

No capítulo IV apresentam-se os dados recolhidos por meio dos recursos didáticos, assim como a respetiva análise e interpretação, com o objetivo de responder às questões de investigação formuladas.

Por último, nas conclusões são apresentadas as respostas às questões de investigação, bem como uma síntese desta investigação.

Capítulo I – Enquadramento Teórico

1.1. Biologia da Formiga

A ciência que se debruça acerca do estudo dos insetos, denomina-se de mirmecologia. Os insetos compõem o grupo de animais mais diverso, em termos de espécies existentes no planeta, pelo que estima-se que eles representam aproximadamente um terço de todas as espécies de organismos vivos. Efetivamente, existe uma enorme variedade neste grupo de animais, pois foram dos primeiros grupos a habitar e a conquistar o planeta (Carbonell, 2004).

Machado (2009) refere que a origem das formigas derivou do Cretáceo, há 100 milhões de anos, quando a América do Sul e a África ainda estavam unidas. Este autor, acrescenta ainda que “acredita-se que [as formigas] evoluíram de vespas durante o Jurássico” (p.14). Taxonomicamente, as formigas pertencem ao Filo Arthropoda, mais especificamente ao subfilo Hexapoda e à classe Insecta. Dentro dessa classificação, integram a ordem Hymenoptera, subordem Apocrita e a superfamília Vespoidea (Souza-Campana, 2015). As formigas agrupam-se numa única e numerosa família, denominada por Formicidae, sendo que esta “inclui 12 subfamílias, cerca de 350 géneros e 9.000 a 20.000 espécies” (Carbonell, 2004, p.8). Na mesma medida, podemos aferir que as formigas são dos grupos de insetos mais bem sucedidos derivado à variedade de espécies, à enorme quantidade de formigas presentes no planeta e à extensa distribuição geográfica (Caldart et al., 2012), sendo que podemos encontrá-las em todas as regiões do planeta, à exceção dos polos (Machado, 2009), sendo estas “dominantes nos ecossistemas terrestres” (Wilson, 1971, citado por Machado, 2009, p.14).

No entanto, a quantidade e a variedade de espécies de formigas num dado local deriva das características do habitat. Deveras, quanto maior a complexidade da vegetação, consequentemente maior será a disponibilidade de locais para a nidificação, assim como a oferta de alimento. Desse modo, a riqueza de espécies de formigas está diretamente relacionada com a estrutura da vegetação (Albuquerque & Diehl, 2009).

As formigas são insetos sociais, uma vez que vivem em grandes colónias, onde as diferentes castas desempenham funções específicas e distintas (Garcia et al.,

2012).Efetivamente, Maeterlinck (1944) afirma e leva-nos a refletir que “não se encontra uma única formiga vivendo solitária” (p.24), o que evidencia que “as formigas são insetos sociais por excelência”(p.24). Na mesma medida, Machado (2009) menciona que as formigas são seres sociais devido a três fatores, nomeadamente: a divisão de trabalho; o cuidado cooperativo em relação à formiga rainha; e o facto de, numa fase do desenvolvimento da colónia, coexistirem pelo menos duas gerações.

A formiga é um inseto, e como tal, um animal invertebrado, dado que não apresenta espinha dorsal. Assim sendo, a maioria dos insetos possui uma carapaça rígida formada por uma substância denominada de quitina, que forma o seu esqueleto externo e reveste as suas patas (Wheat, 1965).

Tal como todos os insetos, as formigas apresentam três pares de patas. Fisicamente, o seu corpo encontra-se dividido em três partes: a cabeça, o tórax e o abdómen.

A cabeça, geralmente de grandes dimensões, contém os órgãos sensoriais: a visão, o olfato e o tato (Valente, 1991). Nela encontram-se também duas antenas, dois olhos e as mandíbulas. Segundo Carbonell (2004), as antenas têm uma função sensorial essencial. Outro aspeto referido por Wheat (1965) destaca a importância das antenas na comunicação com outras formigas da mesma espécie, bem como na deteção de sabores antes de levarem o alimento à boca. O mesmo autor reforça a importância das antenas na formiga, pois afirma “(...) se as perde numa batalha, a formiga não tarda muito tempo em morrer” (p.10). Maeterlinck, acrescenta ainda que “uma formiga a quem suprimem as antenas perde o sentido da direção e não encontra mais as larvas ou o ninho” (p.112).

Já no que se refere aos olhos das formigas, há muitas que não veem, enquanto outras possuem uma visão mais desenvolvida (Wheat, 1965). Comparativamente com os olhos das obreiras, a formiga rainha e os machos apresentam, normalmente, olhos mais desenvolvidos (Carbonell, 2004).

As mandíbulas são essenciais às formigas, dado que as utilizam tanto para partir os alimentos em pedaços como para carregar alimento até ao ninho. Além disso, como as suas mandíbulas são muito afiadas podem utilizá-las durante o confronto com outras formigas (Wheat,1965).

As mandíbulas das formigas podem apresentar diversas formas, pelo que Maeterlinck (1994) menciona que “Há-as em forma de tenazes ou de tesouras, umas curtas, grossas

(...) outras longas como foicinhas, terminadas às vezes por uma ponta aguda (...) Há-as com duplo gume dentado”(p.92).

A outra parte do corpo da formiga é o tórax. É nesta zona que são sustentadas as patas, e, em certos casos, as asas, uma vez que nem todas as formigas as têm (Valente, 1991). No entanto, nem todas as castas de formigas apresentam o mesmo tamanho no que se refere ao tórax, pois o tórax da formiga rainha é mais desenvolvido comparativamente às outras formigas, uma vez que ela já teve asas (Wheat, 1965, p.11).

Por fim, na zona do abdómen localizam-se os órgãos relacionados com a função reprodutiva das formigas (Marques, 2024), sendo que este se encontra unido ao tórax através de uma cintura estreita (Valente, 1991).

1.1.1. Organização social

Algumas espécies de formigas têm a capacidade de formar colónias com muitos indivíduos, em apenas um único ninho. Cada formiga desempenha uma função específica consoante a sua casta, pelo que todas contribuem para o bom funcionamento da colónia (Carbonell, 2004).

Numa colónia de formigas, podemos encontrar, ao longo de todo o ano, três castas distintas: a rainha, que é a única fêmea fértil; as obreiras e os soldados, que são fêmeas estéreis (Garcia et al., 2012), sendo estas últimas maiores, comparativamente às obreiras. No entanto, em determinadas épocas do ano, a colónia tem também indivíduos sexuais alados, denominados por machos (Carbonell,2004).

A rainha é a maior formiga da colónia e nasce com quatro asas, que perde após o voo nupcial, sendo que a suas únicas funções são pôr ovos (Valente, 1991) e fundar uma nova colónia (Carbonell, 2004). No entanto, o número de rainhas numa dada colónia varia consoante a espécie. Se houver apenas uma rainha, a colónia é denominada por monógina, mas se existirem mais do que uma, é considerada polígina (Carbonell,2004).

Quando realiza a postura dos ovos, estes podem ser férteis ou inférteis. Os ovos férteis que não são fecundados dão origem aos machos, já os que são fecundados originam as fêmeas. Porventura, as fêmeas podem ser rainhas ou obreiras, dependendo da dieta que receberam durante o seu desenvolvimento (Carbonell,2004).

As formigas obreiras são todas fêmeas estéreis e não têm asas, pelo que se dedicam ao trabalho não reprodutivo da colônia, sendo que compõem a maioria dos elementos da colônia (Wilson, 1971, citado por Souza-Campana, 2015). Ademais, Bueno e Campo-Farinha (1999, citado por Oliveira, 2008) referem que as formigas obreiras podem ser “todas do mesmo tamanho (monomórficas) ou apresentar dois ou mais tamanhos diferentes (polimórficas)” (p.11).

Numa colônia com formigas polimórficas, existem formigas com diversas funções, definidas durante o seu desenvolvimento larvar. Cada obreira especializa-se numa única tarefa, sendo que essa divisão de trabalho também está relacionada com a sua idade. Posto isto, as obreiras mais jovens cuidam das larvas e, à medida que envelhecem, assumem funções como escavar ou procurar alimento. Já as obreiras maiores começam por distribuir comida dentro do ninho e, com o tempo, passam a ir buscá-la no exterior (Carbonell, 2004).

Ainda dentro das castas das obreiras, em algumas espécies existem formigas denominadas por soldados. Estes indivíduos são significativamente maiores do que as obreiras comuns, sendo que possuem mandíbulas mais desenvolvidas e, por isso, também têm uma cabeça maior. Relativamente às suas funções, podem especializar-se numa única tarefa, como defender a colônia de predadores ou transportar alimento (Carbonell, 2004).

Por fim, os machos são sexualmente ativos, pelo que possuem asas, sendo estas necessárias durante o seu voo nupcial. Efetivamente, por serem pouco ativos, apenas aparecem durante a época de reprodução. Após a cópula, realizada apenas uma vez, o macho morre (Carbonell, 2004) ou é morto pelas formigas obreiras (Oliveira, 2008).

Relativamente ao tempo de vida das diversas castas, este é muito diferente. A formiga rainha, dependendo da espécie, pode viver durante dez a quinze anos, ou até mesmo mais de vinte (Valente, 1991). As formigas obreiras vivem três ou quatro anos, enquanto os machos duram entre cinco a seis semanas, pois morrem após o voo nupcial (Maeterlinck, 1944). O mesmo autor, refere ainda que “no mundo dos insetos o macho é quase sempre sacrificado” (p.69).

1.1.2. Reprodução e Ciclo de vida da formiga

Como referido anteriormente, apenas a rainha e o macho têm asas, que perdem após o voo nupcial. De facto, a origem de novas rainhas e, por consequência, de novas colónias deve-se à revoada de acasalamento, que ocorre nas primeiras chuvas de verão. Estas chuvas anunciam que chegou o momento da revoada, pelo que tanto a rainha como o macho saem do seu ninho (Janning, 2013). Posto isto, num dia e hora específicos, ambas as formigas aladas saem dos seus ninhos para o voo nupcial, sendo que a cópula ocorre durante o voo e a uma dada altura do solo (Carbonell, 2004). A rainha pode copular várias vezes, mas fá-lo sempre durante o voo, armazenando o esperma necessário para toda a vida, num órgão denominado de espermateca (Carbonell, 2004).

Após a cópula, a fêmea voa até ao chão e corta as asas. De seguida, começa a procurar um abrigo para o seu ninho. Com as mandíbulas e as patas, escava um túnel até uma pequena câmara, onde coloca os primeiros ovos, dando início a um novo ninho (Janning, 2013). Maeterlinck (1944) refere que “a fundação da colónia, muitas vezes mal sucedida, é um dos episódios mais patéticos e mais heroicos da vida dos insetos (p.61)”.

Em certas espécies, as primeiras larvas são alimentadas com os ovos estéreis que a rainha produziu para esse fim. Quando as primeiras obreiras nascem, passam a cuidar da colónia e da rainha, pelo que saem do ninho para procurar alimento. Até essa altura, a rainha conseguiu sobreviver devido à energia obtida dos músculos das suas asas (Carbonell, 2004).

No entanto, em algumas espécies, várias rainhas juntam-se para fundar uma colónia e, passado algum tempo, podem manter-se juntas ou lutar entre si até restar apenas uma, que continuará a colocar ovos para manter a colónia. Noutras espécies mais primitivas, a rainha sai do ninho à procura de alimento, correndo o risco de ser atacada. Por fim, nas formigas legionárias, a nova colónia surge pela separação de uma já existente, pelo que a rainha virgem acompanhada por obreiras sai à procura de um novo ninho (Carbonell, 2004).

Antes de chegar à fase adulta, todos os indivíduos passam por três estágios: ovo, larva e pupa (Oliveira, 2008). Após a rainha pôr os ovos, as larvas começam a desenvolver-se. É nesta fase que, através da alimentação diferenciada que recebem, surgem as futuras rainhas (Janning, 2013).

Durante o primeiro estágio de desenvolvimento, após várias mudas a larva começa a produzir seda para formar um casulo. Porém, em espécies mais sociais, a larva não

necessita de construir o casulo, pois é protegida dentro do ninho pelas suas irmãs até atingir a fase adulta, sendo que realiza a metamorfose sem casulo e alimenta-se principalmente de proteínas. Durante a metamorfose, a larva transforma-se em pupa, que apresenta características de larva e adulto. Quando a metamorfose termina, surge a formiga adulta, que necessita de se alimentar de hidratos de carbonos (Carbonell, 2004).

1.1.3. Formação da colónia

As formigas vivem em comunidade, dentro de uma colónia em que cada uma delas tem uma função específica. Assim, na visão de Mello (2014) “(...) são as características da colónia que são transmitidas às futuras gerações. Ou seja, o conceito de evolução se aplica ao coletivo, não ao indivíduo” (p.36). Cohen (2013, citado por Mello, 2014) reforça que “essa capacidade de evoluir em grupo é um dos fatores que garantiram a sobrevivência das formigas por mais de 100 milhões de anos” (p.36). Assim, o sucesso evolutivo das formigas deve-se principalmente à sua organização, especialização e cooperação.

A colónia também passa por um ciclo de vida, sendo que se divide em três etapas essenciais: fundação, crescimento e reprodução (Souza-Campana, 2015).

A fase de fundação pode durar alguns anos, e dá-se após a cópula, quando a rainha, já fecundada, desce ao solo e inicia a postura de ovos. A fase seguinte, denominada de crescimento, começa com o nascimento das primeiras obreiras. São elas que passam a procurar alimento para as larvas e para a rainha, permitindo que esta última continue a pôr ovos e a expandir a colónia. Nesta fase, quando a colónia já tem um número suficiente de obreiras, que varia consoante a espécie, a rainha começa a pôr ovos dos quais nascem os indivíduos reprodutivos, ou seja, machos e fêmeas aladas (Carbonell, 2004).

Na última fase da colónia, de reprodução, a maioria das formigas que têm a capacidade de reproduzir abandonam a colónia e realizam o voo nupcial. Após o voo, a colónia fica com poucos indivíduos, pois durante esta fase a produção de obreiras é bastante reduzida ou até mesmo suspensa. Assim, dá-se novamente início à produção de obreiras até serem atingidos os níveis ideais para uma nova geração de sexuais. Este ciclo, que passa por três etapas, pode repetir-se durante muitos anos, sendo que termina após a morte da rainha (Carbonell, 2004).

A fundação da colónia está condicionada por diversos fatores, nomeadamente “solo, clima, vegetação, riqueza de recursos alimentares e também da presença de predadores

potenciais” (Lofgren et al., 1975, citado por Souza-Campana, 2015, p.38), pelo que a colónia assume um comportamento nómada face às dificuldades que enfrenta, passando a um período estacionário assim que encontra um local adequado (Carbonell, 2004).

1.1.4. Comunicação das formigas

As formigas têm uma forma particular de se comunicarem entre si. Assim, fazem-no através de substâncias químicas voláteis, isto é, odores, ou por substâncias solúveis, que são as feromonas de contacto, utilizadas na comunicação entre indivíduos da mesma espécie. As formigas conseguem perceber a mensagem graças às células recetoras especializadas que têm nas suas antenas, que são altamente sensíveis às feromonas (Carbonell, 2004).

Para além das feromonas de contacto, existem ainda outros três tipos de feromonas, nomeadamente: feromonas de alarme, que são produzidas por quase todas as espécies de formigas e têm como função avisar os outros membros da colónia sobre a presença de uma ameaça, indicando também a direção e a proximidade dessa ameaça, pelo que permite alertar toda a colónia numa questão de segundos; as feromonas de recrutamento, que informam as outras formigas sobre a existência, localização e qualidade do alimento, sendo que quanto maior a quantidade de feromona deixada, melhor a qualidade e quantidade do alimento encontrado; e as feromonas territoriais, que permitem às formigas marcar o seu território com os aromas específicos da colónia (Carbonell, 2004).

1.1.5. Alimentação das formigas

A localização do ninho das formigas varia de acordo com a oferta de recursos alimentares disponíveis (Machado, 2009). A alimentação das formigas é muito variada e depende da espécie. A maior parte das espécies é omnívora, ou seja, alimenta-se de tudo o que encontra, como doces, alimentos de origem vegetal e restos de outros animais. No entanto, também há espécies carnívoras que se alimentam de outros animais, estejam vivos ou mortos, especialmente de insetos e até das suas secreções (Oliveira, 2008). Venâncio (2020), acrescenta ainda que existem formigas coletoras de sementes, como o próprio nome indica, recolhem uma grande quantidade de sementes, como por exemplo as formigas da espécie *Messor barbarus*, que foram utilizadas no presente estudo (Figura 1.1.).



Figura 1.1. Fotografia da formiga *Messor barbarus* de Alvesgaspar (CC BY-SA 3.0 /Wikimedia Commons), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa (2025)

Algumas espécies de formigas conseguem cultivar um fungo simbiote, pelo que tentam manter as condições climática ao seu desenvolvimento, e utilizam-no como alimento (Mello, 2014).

Flower et al. (1991, citado por Sátiro, 2010), referem que “a dieta das formigas é constituída por proteínas, carboidratos e lipídeos” (p.6). A respeito disto, Oliveira (2008) afirma que “por encontrar-se em fase de crescimento, as larvas requerem dietas ricas em proteínas. Os adultos, pelo contrário, requerem dietas ricas em carboidratos, pois seu metabolismo consome basicamente energia” (p.12).

1.1.6. Relevância das formigas para o meio ambiente

As formigas desempenham um papel importantíssimo nos ecossistemas terrestres, efetivamente “se as formigas desaparecessem, centenas de milhares de espécies seriam extintas e muitos ecossistemas ficariam perigosamente desestabilizados” (Mello, 2014, p.26).

Estes pequenos insetos realizam feitos incríveis para o nosso ecossistema, pois têm a capacidade de drenar e arejar toneladas de terra diariamente (Mello, 2014), além de

participarem na renovação do solo, ao transformarem matéria orgânica em nutrientes (Machado, 2009). As formigas quando caminham, também podem perder sementes, pelo que “ajudam na dispersão de sementes, favorecendo a disseminação de espécies” (Rossi et al., 2023, p.1) e conseguem recuperar ecossistemas afetados (Barros, 2014).

Nas cadeias alimentares, as formigas desempenham um papel de destaque, pois situam-se nos primeiros níveis destas cadeias, atuando como herbívoras ou como predadoras (Janning, 2013).

1.2. Formigueiro natural e artificial

Há dois tipos diferentes de formigueiros: os formigueiros naturais e os formigueiros artificiais.

Os primeiros, os naturais são bastante organizados, há até quem refira que eles “não são simples ninhos, e sim uma espécie de superorganismo” (Mello, 2014, p. 31), pelo que as suas colónias são uma das mais complexas dos insetos sociais (Souza-Campana, 2015).

Mello (2014) reforça a cooperação existente na colónia ao afirmar que

as formigas são capazes de arquitetar câmaras, galerias e túneis faraônicos e muito bem organizados para o funcionamento pleno do formigueiro. Mais uma vez, devido a constante combinação que esses insetos sociais desenvolvem com maestria: organização, especialização e cooperação. (p.33)

Souza-Campana (2015) refere que a quantidade de formigas numa dada colónia depende principalmente de dois fatores: os recursos disponíveis e o índice de mortalidade da rainha e das obreiras devido à ação de predadores.

Na natureza, podemos encontrar facilmente ninhos de formigas principalmente “em plantas, cavidades em troncos de árvores, no solo (superficialmente e abaixo da superfície)” (Souza-Campana, 2015, p. 39), sendo que estão organizados em galerias, que são o lugar onde as formigas efetivamente vivem (Mello, 2014). As galerias funcionam como os cómodos de uma casa, ou seja, cada um tem uma função específica, algumas são lixeiras comunitárias, onde as formigas colocam o lixo e que também servem como cemitérios, e outras são berçários onde a rainha coloca os ovos (Mello, 2014).

Maeterlinck (1944), acrescenta ainda que nas galerias há também “armazéns, sótãos, salas comuns, quartos de criação, e, entre certas espécies, estufas de cogumelos, estábulos e celeiros” (p.75). No entanto, esta divisão em galerias tem em conta a temperatura, pois as zonas mais quentes são destinadas à criação (Maeterlinck, 1944).

A colónia, geralmente, apresenta uma profundidade de 30 a 40 metros, sendo que não ocupa mais de 50 a 100 metros quadrados (Maeterlinck, 1944). Na Figura 1.2., é possível observar um formigueiro natural, sendo este debaixo do solo.



Figura 1.2. *Formigueiro natural – fotografia de Paulo Talhadas dos Santos, Casa das Ciências (2012)*

Já os formigueiros artificiais, construídos pelo homem são, na perspectiva de Maeterlinck (1944), “os únicos onde é viável fazer observações sérias e seguidas” (p.68). Foram vários os criadores de formigueiros artificiais, começando por Huber, que construiu uma pequena estrutura com uma fenda no tampo, uma caixa de vidro com portas de madeira por baixo e uma campânula de vidro por cima, permitindo criar condições de escuridão. Depois, Carlos Janet construiu os ninhos de gesso, que permitiram observar a organização das formigas, de forma muito semelhante a um formigueiro natural. Por fim, a construção de Lubbock é a mais simples e prática para a observação, pelo que consiste em duas placas de vidro unidas por uma moldura de madeira, com um espaço entre elas preenchido por terra ligeiramente húmida (Maeterlinck, 1944).

Maeterlinck (1944) reforça ainda que, “graças a estes aparelhos desvendaram-se à força os segredos dos formigueiros, pelo menos a maior parte dos seus mistérios materiais. Quanto aos outros – segredos políticos, económicos, psicológicos e morais – ainda nos falta muito para saber indagá-los” (p.86). Na Figura 1.3., é possível observar um

formigueiro artificial construído pela empresa MIRMEX, no qual se pode ver a organização social das formigas e as galerias.



Figura 1.3. Fotografia do formigueiro artificial da empresa MIRMEX.pt, Eduardo Sequeira (2025)

1.3. Educação em Ciências

A Educação em Ciências (EC) desempenha um papel fulcral na identidade do indivíduo, tanto como ser individual como social. Deveras, no mundo frenético em que nos encontramos, rodeados de tecnologia e ciência é necessário que na escola, o aluno seja submetido a situações e atividades que lhes permitam tomar decisões informadas e posicionadas (Scarpa & Campos, 2018). Cabe ao ensino, reformular as suas práticas, uma vez que atualmente “(...) a nossa escola continua, ainda assim, muito focada numa perspetiva de transmissão de conhecimento do qual os alunos tendem a ser essencialmente consumidores” (Carvalho, 2020, p. 208), pelo que é imprescindível que o sistema se desassocie de uma educação em ciências baseada apenas na transmissão de conhecimentos do professor para os alunos, e que se centre na promoção de competências que permitam a todos os cidadãos aceder a uma educação científica (Reis, 2021). Posto isto, os conhecimentos e competências devem ir além do descrito no currículo de ciências.

Assim sendo, a Educação em Ciências assume um papel importante desde os primeiros anos de escolaridade, pois permite que a criança esteja desde cedo exposta à literacia científica e tecnológica, presente cada vez mais no nosso dia-a-dia. Segundo a perspetiva

de (Martins et al., 2007, citado por Paixão et al., 2015), a EC assume igualmente outras finalidades, nomeadamente:

promover o conhecimento científico e tecnológico, que se revele útil e funcional no quotidiano; fomentar a compreensão das implicações da Ciência no ambiente e na cultura; desenvolver capacidades relacionadas com a resolução de problemas e tomada de decisões sobre questões sócio científicas.(p.5).

Na mesma linha de pensamento, Cachapuz (2022) acrescenta que uma EC permite que sejamos “(...) capazes de ajudar a formular um ponto de vista pessoal sobre problemáticas de índole científico/tecnológica, juízos mais informados sobre o mérito de determinadas situações com implicações individuais/sociais, participação democrática na tomada de decisões ou de como a ciência/tecnologia é usada” (p.68).

Carvalho (2020) refere que na sociedade contemporânea, marcada por transformações constantes e por uma rápida evolução do conhecimento, torna-se cada vez mais necessário desenvolver competências como a criatividade e o pensamento crítico. Porventura, quando um aluno é desafiado a “sair da caixa”, a ser criativo ou a defender o seu ponto de vista, muitas vezes sente-se pressionado e incapaz de o fazer, em parte por não se sentir devidamente preparado. Efetivamente, no modelo de ensino tradicional, a aprendizagem é avaliada sobretudo através de provas escritas, pelo que o aluno reproduz o que memorizou, não o permitindo desenvolver aspetos essenciais, nomeadamente o sentido crítico, ainda que este esteja previsto no currículo das disciplinas de Ciências. Em consonância, com Porlán, Rivero e Martín (2000, citado por Tenreiro-Vieira, 2004) os “professores encaram o ensino como uma atividade centrada na exposição e explicação do professor, tendo os conhecimentos como eixo diretor” (p.3).

Efetivamente, as atividades que os professores propõem são meramente atividades que colocam o aluno como recetor da informação e que apelam à sua memorização. Deveras, na perspetiva de (Bognar et al., 1991; Sutton, 1994, citado por Tenreiro-Vieira, 2004, p.3) “atividades como simulações, jogo de papéis, delinear investigações, manipular ideias e conhecimentos com, ou mesmo sem, o computador, pesquisar informação em fontes diversificadas e trabalhos de campo ou visitas de estudo”, são atividades que permitem ao aluno desenvolver o seu pensamento crítico. No entanto, atividades como estas parecem estar normalmente ausentes da sala de aula.

Posto isto, torna-se essencial criar ambientes que promovam aprendizagens significativas, nas quais os alunos se sintam envolvidos nas atividades e, nesse sentido, é fundamental que essas aprendizagens partam dos interesses dos alunos e que tenham relevância no seu dia a dia (Carvalho, 2020).

Para Gomes (1996), o currículo na sua maioria não oferece aprendizagens com sentido para os alunos, nem interliga o conteúdo à sua realidade, o que faz com que muitos não vejam utilidade no que aprendem e, ao não apresentar uma ligação a problemas reais, a aprendizagem torna-se menos interessante e motivadora para as crianças. Assim, é imprescindível que os alunos participem ativamente na sua aprendizagem, tornando-se responsáveis do seu próprio processo e que assumam um papel ativo, com o objetivo de torná-la numa aprendizagem significativa (Pestana & Pacheco, 2013).

Como referido anteriormente, o conhecimento não deve estar limitado ao que está previsto no currículo formal. Deveras, segundo Young (2013) embora o currículo seja imprescindível para garantir as aprendizagens essenciais dos alunos, não contempla as vivências individuais de cada um, pelo que estas experiências são definidas como indispensáveis no processo de aprendizagem e cabe ao professor reconhecê-las. No contexto atual em que vivemos, marcado por uma constante aceleração do conhecimento, e face à extensão dos programas curriculares que as escolas têm de cumprir, tende-se a sacrificar o tempo necessário para que as crianças possam pensar de forma crítica, pelo que cumprir o currículo torna-se prioritário, muitas vezes em detrimento de uma aprendizagem mais investigativa e significativa (Pestana & Pacheco, 2013). Gomes (1996) assume mesmo que esta aprendizagem afasta “(...) cada vez mais, aluno e ensino, ciência e realidade” (p.140). Este autor, acrescenta ainda que “da maneira como o currículo está estruturado, o aluno não encontra significado para a aprendizagem; os conteúdos apresentados são desprovidos de problemas e, sem estes, não há incentivo para a aprendizagem produtiva” (p.147).

Gomes (1996), assume claramente que, nos dias de hoje, pautado pelos avanços tecnológicos e pela diversidade cultural cada vez mais presente na sociedade, a capacidade de conhecer a realidade continua a ser um enorme desafio para o ser humano. Posto isto, é fundamental que a escola seja capaz de estimular o aluno, no sentido de ser ele a questionar e a procurar respostas sobre a vida e sobre o mundo que o rodeia, permitindo que o aluno consiga “(...) associar situações do cotidiano de sua realidade

com o conhecimento científico” (Santos et al., 2021, p.120). Além disso, Santos et al. (2021) acrescentam que, ao interligar a sua realidade ao conhecimento científico, o aluno não só procurará construir um conhecimento sólido, mas também um conhecimento significativo acerca do tema que lhe suscita curiosidade.

Para que a aprendizagem possua uma ligação à realidade dos alunos e torne-se mais interessante, é importante fomentar a curiosidade através de temas simples e próximos das suas vivências. Posto isto, na presente investigação foram elaboradas atividades, que visaram proporcionar aos alunos uma ampliação do seu conhecimento face às formigas, pelo que exploraram aspetos como a sua anatomia, reprodução, alimentação, organização social, tempo de vida, entre outros. Para tal, foram adotadas estratégias e recursos pedagógicos capazes de estimular uma aprendizagem ativa, colocando o aluno no centro do seu próprio processo de aprendizagem. Assim sendo, primeiramente, foi realizado o levantamento das perceções iniciais dos alunos, individualmente. Ao longo do processo, foram incorporadas atividades práticas e recursos, como protocolos de atividades, com o intuito de introduzir conceitos científicos de forma envolvente e significativa, com o objetivo de “(...) contextualizar e humanizar a Ciência para que ela se aproxime da realidade concreta e, assim, ocorra o interesse pelo seu aprendizado” (Sanchez & Malacarne, 2020, p.573).

Deste modo, Cachapuz et al. (2004), sugerem que os conteúdos sejam trabalhados de forma integrada, relacionando-os com os diferentes saberes, visto que na visão dos autores “o que importa fomentar, e desde o início da escolaridade, é a curiosidade natural dos alunos e o seu entusiasmo pela Ciência/Tecnologia” (p.368). Assim, ao interligar a Ciência ao quotidiano, torna-se possível contextualizá-la e humanizá-la, com o objetivo de despertar o interesse pela sua aprendizagem, permitindo a “(...) formação de cidadãos mais despertos para o mundo” (Paixão et al., 2015, p.528). Ademais, a contextualização e reestruturação do currículo através da interligação da temática com a realidade, permite “(...) proporcionar oportunidades educativas múltiplas, inteligentes, desafiadoras e construídas de forma mais adequada a cada contexto” (Palmeirão & Alves, 2017, p.5).

Do ponto de vista de Brasil (1998, citado por Sanchez & Malacarne, 2020) tanto a escola como o professor desempenham um papel importante na aprendizagens dos alunos, visto que ambos devem ter a capacidade de “estimular os alunos a perguntarem e a buscarem

respostas sobre a vida humana, sobre os ambientes e recursos tecnológicos que fazem parte do cotidiano” (p.575).

No contexto da sociedade em que vivemos, o papel do professor terá de se transformar, deixando de ser apenas o transmissor de verdades absolutas para tornar-se um mediador na construção do saber e do pensamento crítico. Assim, na visão de Berbel (2011) o professor deve “(...) atuar como mediador e não como fornecedor de todas as informações ou autoria de todas as decisões” (p.34).

À luz do exposto, as aulas devem ser um espaço de diálogo, questionamento e descoberta, de modo a despertar a curiosidade dos alunos e promover uma busca incessante pelo conhecimento. O docente tem, por isso, um contributo decisivo, uma vez que “(...) tem de seduzir o discente para despertar esta curiosidade que está lá no seu íntimo adormecido” (Bertuncello & Bortoleto, 2017). Também Freire (2015), apresenta a mesma visão, dado que refere que

A educação da resposta não ajuda em nada a curiosidade indispensável ao processo cognoscitivo. Ao contrário, a educação da resposta enfatiza a memorização mecânica dos conteúdos sobre os quais se fala. Só uma educação da pergunta aguça, a curiosidade a estimula e a reforça. (p.19).

Ao utilizar Metodologias Ativas, o professor passa a valorizar o envolvimento direto dos alunos, na medida em que consegue promover a interação entre pares, a experimentação e a utilização do conhecimento em cenários reais e contextualizados. Efetivamente, numa aprendizagem ativa a retenção do conhecimento é muito mais eficaz e duradouro, comparativamente a uma aprendizagem passiva (Moreira et al., 2021).

Contrariamente ao modelo tradicional, centrado no professor no processo de ensino e na mera transmissão do conhecimento do professor para o aluno, encontram-se as Metodologias Ativas. Efetivamente, no método ativo, os alunos assumem um papel de destaque, sendo eles o centro do processo educativo, além de construírem o conhecimento de forma colaborativa. Neste método, as vivências, opiniões e saberes prévios são reconhecidos e valorizados, como ponto de partida para a construção do seu conhecimento (Diesel et al., 2017).

Dentro das Metodologias Ativas, a problematização assume-se como uma estratégia de ensino, visto que estimula e motiva o aluno a pesquisar, investigar e a refletir acerca do problema. Este processo permite que os alunos atribuam um novo sentido à sua aprendizagem, o que poderá levá-lo à produção do conhecimento (Berbel, 2011). Diesel et al. (2017) acrescentam que nesse processo, o professor apenas é o facilitador, contrariamente ao método tradicional.

Abreu (2009, citado por Diesel et al., 2017), reforça a ideia apresentada, pois na sua perspectiva “ao contrário do método tradicional, que primeiro apresenta a teoria e dela parte, o método ativo busca a prática e dela parte para a teoria” (p.273).

A curiosidade, também no âmbito das MA, desempenha um papel fundamental na aprendizagem do aluno. Deveras, quando este é estimulado, a sua atenção é igualmente despertada, assim o professor consegue criar ambientes de aprendizagem mais estimulantes e, conseqüentemente, mais eficazes. Assim sendo, permite que o conhecimento seja construído de forma significativa e com verdadeiro sentido para a aprendizagem do aluno (Cardoso et al., 2024). Bertuncello & Bortoleto (2017) afirmam que “a curiosidade é tão importante quanto a inteligência” (p.1), e por isso mesmo “o docente tem que seduzir o discente para despertar esta curiosidade que está lá no seu intimo adormecido” (Bertuncello & Bortoleto, 2017, p.5).

A motivação está igualmente relacionada com a aprendizagem, pois esta influencia a aprendizagem do aluno, já que a sua predisposição poderá comprometer ou não o resultado da sua aprendizagem (Imaginário et al., 2014). A motivação pode ser de dois tipos: intrínseca e extrínseca. A motivação intrínseca diz respeito à “tendência natural para procurar novidades/desafios e exercitar as próprias capacidades, uma vez que a tarefa é considerada interessante, atraente ou geradora de satisfação” (Deci & Ryan, 2000, citado por Imaginário et al., 2014, p.93). Já a motivação extrínseca deriva das rotinas, das atividades que realiza mas o seu principal objetivo é receber recompensa (Imaginário et al., 2014).

Na investigação, foi utilizada uma Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL), sendo esta uma abordagem didática enquadrada nas Metodologias Ativas. Assim sendo, o professor começa por estimular a curiosidade dos alunos sobre um determinado tema, pelo que elabora um problema que constitui o ponto de partida para a aprendizagem. Este deve ser próximo da realidade dos alunos. Em seguida, os alunos apresentam soluções

com base nos seus conhecimentos prévios. O professor, através de questões, medeia a discussão, suscitando cada vez mais curiosidade. Por fim, através de atividades orientadas pelo professor, os alunos conseguem chegar a explicações e conclusões face ao problema inicial (Scarpa & Campos, 2018; Antunes et al., 2019). Nesta abordagem didática são valorizados os conhecimentos prévios dos discentes, pelo que as atividades permitem que o aluno adquira um conhecimento sólido e desenvolva o seu saber científico, bem como a alfabetização científica. Deveras, Santos et al. (2021) afirmam que como esta abordagem “se baseia em problemáticas do cotidiano, fazendo com que o estudante busque soluções para ela” (p.117), este assume-me como protagonista na construção do seu conhecimento.

Numa aprendizagem cooperativa, adotam-se metodologias alternativas do processo de ensino-aprendizagem dado que, quando trabalham em grupo os alunos estão mais motivados e permite a partilha de saberes entre eles (Moreira et al., 2021), pois “todos aprendem com todos” (Antunes et al., 2019, p.120). Deveras, esta metodologia possibilita que os alunos desenvolvam capacidades que poderão aplicar eficazmente na sua vida futura (Antunes et al., 2019), nomeadamente o trabalho em equipa e o relacionamento interpessoal, que são bastante valorizados no mercado de trabalho (Moreira et al., 2021).

1.4. Enquadramento Curricular

As atividades implementadas e a investigação desenvolvida tinham como objetivo compreender as perceções dos alunos acerca das formigas, nomeadamente a sua anatomia, reprodução, alimentação, entre outros aspetos, e integram-se nos documentos orientadores do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB), em particular: nas Aprendizagens Essenciais (AE) de Estudo do Meio; no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO); na Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania (ENEC); e, no Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade.

As AE de Estudo do Meio (Ministério da Educação, 2018) são um documento orientador que tem como objetivo promover o desenvolvimento das competências previstas no PASEO. Nesse sentido, tendo em conta as AE de Estudo do Meio do 3.º ano do 1.º CEB, no domínio Natureza, ambiciona-se que os alunos sejam capazes de: “compreender que os seres vivos dependem uns dos outros, nomeadamente através de relações alimentares, e do meio físico, reconhecendo a importância da preservação da Natureza” e que possam

“reconhecer que os seres vivos se reproduzem e que os seus descendentes apresentam características semelhantes aos progenitores, mas também diferem em algumas delas” (Ministério da Educação, 2018, p. 6).

De facto, o tema abordado encontra-se no que se refere às AE de Estudo do Meio, mais enquadrado no 2.º ano do 1.º CEB, dado que no domínio Natureza espera-se que os alunos consigam “categorizar os seres os seres vivos de acordo com as semelhanças e diferenças observáveis (animais, tipos de: revestimento, alimentação, locomoção e reprodução)” e por outro lado sejam capazes de “relacionar as características dos seres vivos (animais e plantas), com o seu habitat” (Ministério da Educação, 2018, p. 7). No entanto, por pressuposto as aprendizagens do 2.º ano já se encontram apreendidas no 3.º ano, logo mesmo que estes conhecimentos não se encontrem especificamente contidos no currículo, estes são essenciais de serem analisados e discutidos, dado que tratam-se de insetos presentes no dia-a-dia e que se encontram presentes na maioria dos ecossistemas terrestres (Campos- Farinha et al., 2002).

O PASEO é um documento de referência do sistema educativo português, que estabelece as competências, valores e visão que os alunos devem desenvolver ao longo da escolaridade do ensino obrigatório. Posto isto, de acordo com o PASEO (Martins et al., 2017, p.31) o professor deve “abordar os conteúdos de cada área do saber, associando-os a situações e problemas presentes no quotidiano da vida do aluno ou presentes no meio sociocultural e geográfico em que se insere, recorrendo a materiais e recursos diversificados”, pelo que é imprescindível que enquanto futura docente e investigadora sejam explorados conteúdos e conceitos presentes nas AE, particularmente Anatomia, Alimentação, Reprodução, Comunicação, Tempo de vida e Organização social dos seres vivos. Assim, tendo em conta os conteúdos definiu-se como tema fulcral da intervenção pedagógica e da investigação, as formigas devido à sua adequação aos objetivos de aprendizagem definidos pela investigadora.

No que se refere à ENEC a investigação insere-se no 1.º Grupo, no domínio “Educação Ambiental”, na medida que os alunos refletiram nas suas atitudes acerca da proteção das formigas. Por fim, no Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade a investigação centra-se no Subtema B – “Biodiversidade enquanto recurso”, uma vez que pretende-se que o aluno consiga “identificar as espécies mais emblemática do território nacional” e “reconhecer que existem espécies nativas e espécies exóticas” (p.40).

Capítulo II – Enquadramento Metodológico

Neste capítulo é descrita a metodologia adotada na investigação. Nele são apresentados a natureza do estudo, o problema e os objetivos da investigação, o contexto educativo e participantes, as técnicas e instrumentos de recolha de dados, os procedimentos da análise de conteúdo, bem como os procedimentos éticos da investigação.

O presente estudo tem como objetivo compreender as perceções dos alunos acerca das formigas, bem como analisar a sua progressão durante a realização das diversas atividades educativas relacionadas com as formigas. Posto isto, a presente investigação enquadra-se no paradigma interpretativo de cariz qualitativo, na medida em que foi utilizada a estratégia de Estudo de caso.

Toda e qualquer investigação tem como ponto de partida um paradigma, pois as estratégias adotadas devem de ir ao encontro com o modelo que orienta o estudo (Esteban, 2010), pelo que um paradigma é definido como “uma imagem básica do objetivo de uma ciência. [Que] serve definir o que se deve estudar, as perguntas que é necessário responder, como devem ser feitas e que regras é preciso seguir para interpretar as respostas obtidas” (Valles, 1997, citado por Esteban, 2010, p.28).

Posto isto, o presente estudo enquadra-se num paradigma interpretativo de cariz qualitativo, uma vez que a sua finalidade é compreender “o comportamento físico e ainda os significados que lhe atribuem o ator e aqueles que interagem com ele” (Lessard-Hébert, 1990, p.39), bem como uma “investigação das ideias, da descoberta dos significados inerentes ao próprio indivíduo já que ele é a base de toda a investigação” (Pacheco, 1993, citado por Ribeiro, 2006). Assim, este paradigma permite valorizar a compreensão dos significados atribuídos e as suas intenções (Brandão et al., 2019).

Na mesma linha de pensamento Arnal et al. (1994, citado por Morgado, 2022) referem que

no paradigma interpretativo, orientado para a prática, “as noções de explicação, predição e controlo do paradigma positivista” são substituídas pelas “noções de compreensão, significado e ação”, o que permite entrar no mundo pessoal dos

sujeitos e compreender os significados e os sentidos [que] atribuem às situações.
(p.41)

Na presente investigação, foi adotado um estudo de caso dado que se procurou “analisar, descrever e compreender determinados casos particulares” (Lessard – Hébert et al., 1994, citado por Morgado, 2022), numa turma concreta com a intenção de compreender as aprendizagens dos alunos acerca das formigas. Assim, numa primeira fase procurou-se identificar as conceções prévias dos discentes, recorrendo a instrumentos de recolha de dados apropriados à intenção pedagógica, pelo que a investigadora ao adaptar e moldar os instrumentos de investigação em função das finalidades do estudo, agiu como uma construtora intelectual do conhecimento (Morgado, 2022).

Seguidamente, foram desenvolvidas atividades educativas, permitindo acompanhar a evolução das perceções dos alunos ao longo da intervenção educativa. Na perspetiva de Santos et al. (2021) uma das vantagens do estudo de caso “é a possibilidade de lidar com uma grande variedade de fontes de evidência – como documentos, artefactos, entrevistas e observações – e até com diferentes tipos de dados” (p. 7).

2.1. Problema e questões da investigação

O ponto de partida da investigação, adveio do seguinte problema de investigação: “Quais as perceções dos alunos do 3.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico acerca das formigas?”.

A partir do problema enunciado, foram delineadas as seguintes questões de investigação:

1. Quais são as perceções iniciais dos alunos do 3.º ano sobre as formigas?
2. Como as atividades propostas poderão facilitar a aprendizagem dos alunos?
3. Como progridem as aprendizagens dos alunos acerca das formigas, durante a intervenção educativa?

2.2. Objetivos da investigação

Em consonância com o problema de investigação e as questões de investigação, delinearam-se os seguintes objetivos para a investigação:

1. Analisar as concepções prévias dos discentes a respeito das formigas, particularmente a sua anatomia, alimentação, reprodução, comportamento, tempo de vida e organização social.
2. Compreender se as atividades propostas promovem o processo de ensino-aprendizagem dos alunos, com o intuito de tornar-se numa aprendizagem significativa para os mesmos.
3. Investigar e compreender se houve progressão das concepções dos alunos relativamente às formigas, após a intervenção educativa.

2.3. Contexto educativo e participantes

A presente investigação decorreu nos anos letivos 2023/2024 e 2024/2025, no âmbito da Unidade Curricular Prática de Ensino Supervisionada (PES), num estabelecimento público pertencente ao Agrupamento de Escolas do concelho de Loulé.

A turma é composta por 19 alunos, 8 elementos do sexo feminino e 11 do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 8 e os 9 anos. Posto isto, estamos perante um grupo homogéneo do ponto de vista etário e de género. Trata-se de uma turma com alguma diversidade cultural, em termos culturais e étnicos, na medida em que há 4 alunos com Português Língua Não Materna (PLNM) e outros 7 alunos provenientes de famílias vindas do Leste.

No que se refere à aprendizagem, o grupo caracteriza-se como equilibrado, uma vez que a maioria dos alunos demonstra um domínio razoável do conhecimento. Contudo, no que diz respeito ao nível de empenho e participação dos alunos, constata-se uma diferença no nível de participação dos alunos, dado que alguns apresentam um elevado nível de participação, enquanto outros têm uma participação moderada.

A turma integra dois alunos com Necessidades Educativas Específicas, que dispõem de “adaptações curriculares não significativas” (Decreto-Lei n.º54/2018, alínea b), que se encontram ao abrigo de Medidas Seletivas e Adicionais de Suporte à Aprendizagem e Inclusão.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolha de dados

No decorrer de um estudo, a recolha de dados constitui uma etapa fundamental em qualquer investigação, assim cabe ao investigador elaborar e aplicar instrumentos adequados ao problema de investigação e aos objetivos definidos.

Na ótica de Batista et al. (2021), para que a investigação produza resultados fiáveis, é imprescindível que os dados sejam cuidadosamente selecionados, sigam critérios rigorosos, de modo a possibilitarem a recolha de informação e que estejam ajustados ao que se pretende analisar, tendo em conta o problema e os objetivos definidos. Na mesma linha de pensamento, De Ketele e Roegiers (s.d., citado por Morgado, 2022), acrescentam que a recolha de dados permite “passar a um nível de conhecimento para outro nível de conhecimento ou de representação de uma dada situação, no quadro de uma ação deliberada cujos objetivos foram claramente definidos e que dá garantias de validade” (p.71).

Na metodologia qualitativa, as técnicas de recolha de dados organizam-se em duas categorias: técnicas diretas e técnicas indiretas (Aires, 2011). Lessard-Hébert et al. (1990) referem que as técnicas de investigação nas ciências sociais podem ser agrupadas em três grupos: os inquéritos, que podem ser realizados através de entrevistas ou questionários; as observações, que podem ser participante ou não participante; e, a análise de documentos (p.25).

Neste estudo, a investigadora fez uso de técnicas indiretas de recolha de dados, uma vez que aplicou questionários para obter as conceções iniciais e finais dos alunos. Além disso, recorreu também à análise de documentos, nomeadamente aos registos escritos (atividades e desenhos), bem como ao registo fotográfico. Para além disso, também foi utilizada a observação não participante.

Aires (2011), refere que as técnicas indiretas assumem várias funções, particularmente “apoiar os métodos diretos de recolha de informação, “validar” e contrastar a informação obtida, reconstituir acontecimentos importantes para as pessoas ou grupos sociais em análise, gerar hipóteses, etc.” (p.42).

Na primeira e última atividade, foi entregue um questionário no qual cada aluno, individualmente, respondeu a questões específicas sobre as formigas e desenhou uma colónia. Esta metodologia possibilitou a análise das conceções prévias dos alunos acerca do tema, que serão posteriormente analisadas no presente relatório, no capítulo IV. Nas

atividades seguintes, foram utilizados registos escritos, registos fotográficos e a observação participante, que serão também analisados.

Posto isto, o questionário teve como finalidade, recolher as respostas dos alunos, isto é, dados passíveis de serem comparados através de questões pré-definidas pela investigadora, para dar resposta ao problema de investigação (Carmo & Ferreira, 2008). Na mesma ótica, Batista al. (2021) referem que recorremos ao questionário quando pretendemos obter informações de um grupo de indivíduos sobre uma dada realidade, de modo a identificar aspetos comuns dessa população, permitindo assim fazer generalizações e retirar conclusões.

Os registos escritos dos alunos são uma componente imprescindível na recolha de dados, apresentando-se como outra ferramenta metodológica. Posto isto, as atividades e os desenhos foram utilizados como instrumentos de recolha de dados, nesta investigação. Assim, na perspetiva de Stake (1999, citado por Morgado, 2022) os registos escritos “constituem uma mais-valia em qualquer processo investigativo, funcionando como “substitutos de registos de atividades que o investigador não pode observar diretamente” (p.86).

Os desenhos dos alunos também foram analisados, pois permitiram compreender as conceções iniciais acerca das formigas, antes da intervenção educativa. Ademais, os desenhos finais, realizados cinco meses após a conclusão do estudo, foram igualmente analisados no capítulo IV.

Efetivamente, o desenho permitiu que fosse possível compreender como os alunos “documentam o mundo natural” (Lima, M.A., 2024, p.6). Além disso, o desenho permite recolher informações mais fidedignas e aprofundadas sobre os significados que os alunos atribuem ao desenho, algo que seria mais difícil de se obter, por exemplo, através de um questionário (Batista et al., 2021).

O registo fotográfico das várias atividades, incluindo os cartazes finais dos alunos, possibilitou a recolha e análise de vários dados que, sem esse recurso, não teriam sido possíveis. Posto isto, e de acordo com Batista et al. (2021), os registos fotográficos são um método de recolha de dados essencial, pois permitem compreender e analisar os trabalhos realizados pelos alunos.

Como referido anteriormente, foi utilizada como método de recolha de dados a observação não participante, pois “o investigador se limita a observar e a recolher informações, não interagindo nem intervindo com o grupo em estudo” (Morgado, 2022, p.91). De facto, recorrer a esta metodologia permite “reduzir substancialmente a interferência do observador no observado; permitir o uso de instrumentos de registo sem influenciar o grupo-alvo; possibilitar um grande controlo das variáveis a observar” (Carmo & Ferreira, 2008).

2.5. Análise de conteúdo

Na análise dos desenhos, tanto iniciais como finais, recorreu-se à análise de conteúdo, para codificar, categorizar e interpretar os dados obtidos através dos desenhos, de cada um dos alunos. Bardin (1994) refere que a análise de conteúdo “é uma técnica de investigação que através de uma descrição objetiva, sistémica e quantitativa do conteúdo manifesto das comunicações, tem por finalidade a interpretação destas mesmas comunicações” (p.36). Assim, a análise de conteúdo permite fazer inferências, pelo que é possível retirar significado através de textos escritos, ilustrações, entre outros. Bardin (1994) acrescenta ainda que, a análise de conteúdo é também conhecida como análises por categorias, uma vez que, por exemplo, através de um desenho, é possível identificar elementos com significado e contabilizá-los com base nos aspetos que se pretendem analisar.

Posto isto, a codificação consiste em reunir e reorganizar os dados recolhidos, convertendo-os em unidades que facilitam a compreensão e descrição exata dos aspetos mais relevantes do conteúdo que está a ser analisado (Bardin, 1994).

As categorias são “rubricas significativas, em função das quais o conteúdo será classificado e eventualmente quantificado” (Grawitz, 1993, citado por Carmo & Ferreira, 2008). Após estabelecidas as categorias, são definidas as unidades de registo e as unidades de contexto. Segundo, Bardin (1994) a unidade de registo refere-se à parte específica do conteúdo que serve de base para a organização em categorias e para a análise da sua frequência. A mesma autora, refere que a unidade de contexto possibilita a compreensão adequada da unidade de registo, uma vez que garante uma interpretação correta do seu significado.

2.6. Procedimentos éticos na investigação

Em conformidade com o Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados, em vigor desde 25 de maio de 2018, foi entregue antecipadamente uma autorização de consentimento informado (Apêndice A) aos Encarregados de Educação, para ser possível recolher os dados.

O consentimento informado tem como objetivo garantir que os Encarregados de Educação estão cientes de que os seus educandos participarão num estudo, permitindo-lhes conhecer a natureza da investigação e possíveis implicações decorrentes (Esteban, 2010).

Neste estudo, a privacidade e a confidencialidade dos participantes foram asseguradas através da atribuição de números aos alunos, de forma a preservar o anonimato. As fotografias não mostram os rostos das crianças envolvidas e tanto os questionários como os desenhos foram codificados para garantir essa privacidade.

Capítulo III – Intervenção educativa no 3.º ano do 1.º CEB

Através de uma conversa informal com a turma, a investigadora constatou que os alunos partilhavam o mesmo entusiasmo pelo tema. Além disso, a investigadora verificou que a maioria dos discentes não possuía conhecimentos científicos sobre as formigas, particularmente no que diz respeito à sua anatomia, reprodução, alimentação, comportamento e organização social.

Posto isto, e tendo em conta o interesse e a motivação dos alunos, as formigas foram escolhidas como tema central da intervenção educativa e da investigação, deste relatório da Prática de Ensino Supervisionada do Mestrado em Ensino do 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB.

A priori à construção dos recursos pedagógicos que seriam desenvolvidos durante a intervenção educativa, a investigadora entrou em contacto com o Biólogo e CEO da empresa MIRMEX, sediada em Vila Ruiva, no Alentejo. Deveras, os conhecimentos científicos do mirmecologista, foram imprescindíveis para a construção do saber científico da investigadora, pelo que durante a visita foram emergindo questões, dúvidas e novos saberes que enriqueceram todo o processo, tanto para a investigadora como, na construção dos recursos utilizados na investigação.

Ademais, aquando da visita ao Biólogo, foram-me disponibilizados três tubos de ensaio, cada um contendo uma pequena colónia, uma vez que, em cada um deles encontrava-se uma formiga rainha acompanhada de várias formigas obreiras e formigas soldados.

A escolha do tema e das tarefas de aprendizagem surgiu da necessidade de promover contextos educativos significativos, que possibilitassem a articulação entre conteúdos científicos e os documentos curriculares de referência, nomeadamente as Aprendizagens Essenciais (AE) de Estudo do Meio e o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO).

Posto isto, durante a implementação das tarefas de aprendizagem a investigadora atuou como facilitadora do processo, adotando metodologias ativas que favoreceram a participação e autonomia dos alunos. As atividades propostas permitiram que os alunos fossem o centro do processo, na medida em que foram eles próprios a “construir, refletir, compreender, transformar” (Diesel et al., 2017, p. 278) através dessas tarefas. Ademais, ao longo do processo, os alunos colaboraram entre si, resolveram problemas e refletiram,

visto que, na perspectiva dos alunos, o professor começou a ser conhecido como “facilitador dessa construção, como mediador do processo de aprendizagem, e não como aquele que detém os conhecimentos a serem distribuídos” (Oliveira, 2010, p. 29 as cited in Diesel et al., 2017).

Ao longo da investigação, a investigadora assumiu o papel de facilitadora do processo de aprendizagem, promovendo a autonomia, curiosidade e o envolvimento dos alunos, em detrimento de uma abordagem expositiva e transmissiva. Esta intenção enquadra-se nas Metodologias Ativas (MA) de aprendizagem, uma vez que o aluno foi colocado como centro do processo e a sua aprendizagem decorreu da experimentação e reflexão, pelo que é também responsável pela sua aprendizagem (Diesel et al., 2017). Assim, de acordo com Neto et al. (2023), as MA são “(...) abordagens pedagógicas que buscam colocar o estudante como protagonista do processo de aprendizagem, promovendo a construção do conhecimento de maneira ativa, participativa e reflexiva” (p.144).

Além disso, ao longo da investigação recorreu-se ao trabalho colaborativo, exceto na primeira e última fase da intervenção educativa, em que os alunos realizaram individualmente o desenho e o questionário sobre as suas perceções acerca das formigas, antes e após o processo de aprendizagem. Quanto aos grupos, os elementos permaneceram os mesmos ao longo da toda a investigação, sendo formados quatro grupos, cada um composto por 4 a 5 alunos. Efetivamente, de acordo com o Perfil do Aluno à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO), o professor deve “organizar e desenvolver atividades cooperativas de aprendizagem, orientadas para a integração e troca de saberes, a tomada de consciência de si, dos outros e do meio e a realização de projetos intra ou extraescolares” (Ministério da Educação, 2017, p.31).

Do mesmo modo, com o objetivo de tornar a aprendizagem mais significativa, na investigação foram criados diversos recursos didáticos que permitiram aos alunos aceder à informação, explorar ideias de forma autónoma e desenvolver a curiosidade e interesse pelos temas abordados. Efetivamente, estes materiais tinham como finalidade servir de suporte para guiar as descobertas dos alunos e facilitar a assimilação dos conteúdos. Importa ainda ressaltar, que ao longo da implementação e apesar de estarem previamente definidos, os recursos foram sendo adaptados conforme as necessidades e curiosidades dos alunos, assegurando uma resposta mais eficaz às dinâmicas e objetivos estabelecidos para a investigação. A respeito disto, a investigadora organizou “o ensino prevendo a

experimentação de técnicas, instrumentos e formas de trabalho diversificados, promovendo intencionalmente, na sala de aula ou fora dela, atividades de observação, questionamento da realidade e integração de saberes” (Ministério da Educação, 2017, p.31).

As estratégias pedagógicas adotadas ao longo da investigação foram concebidas em concordância com os objetivos e as questões de investigação, sendo desenvolvidas em 6 fases: **1.ª fase**, diz respeito à recolha das conceções iniciais dos alunos acerca das formigas através do desenho e do questionário; **2.ª fase**, acerca da progressão das perceções dos alunos relativas às formigas, através da observação de uma colónia e de quatro atividades educativas; **3.ª fase**, aplicação dos conhecimentos dos alunos relativamente a duas atividades educativas; **4.ª fase**, questionário final individual da aprendizagem dos alunos; e, **5.ª fase**, recolha das conceções finais dos alunos acerca das formigas com base no desenho e questionário, após 5 meses da intervenção educativa propriamente dita.

O esquema apresentado na Figura 3.1., evidencia as diversas fases realizadas ao longo da intervenção educativa, bem como as atividades educativas realizadas em cada uma das fases. As atividades que foram analisadas no capítulo IV, do presente relatório encontram-se em cor de laranja.

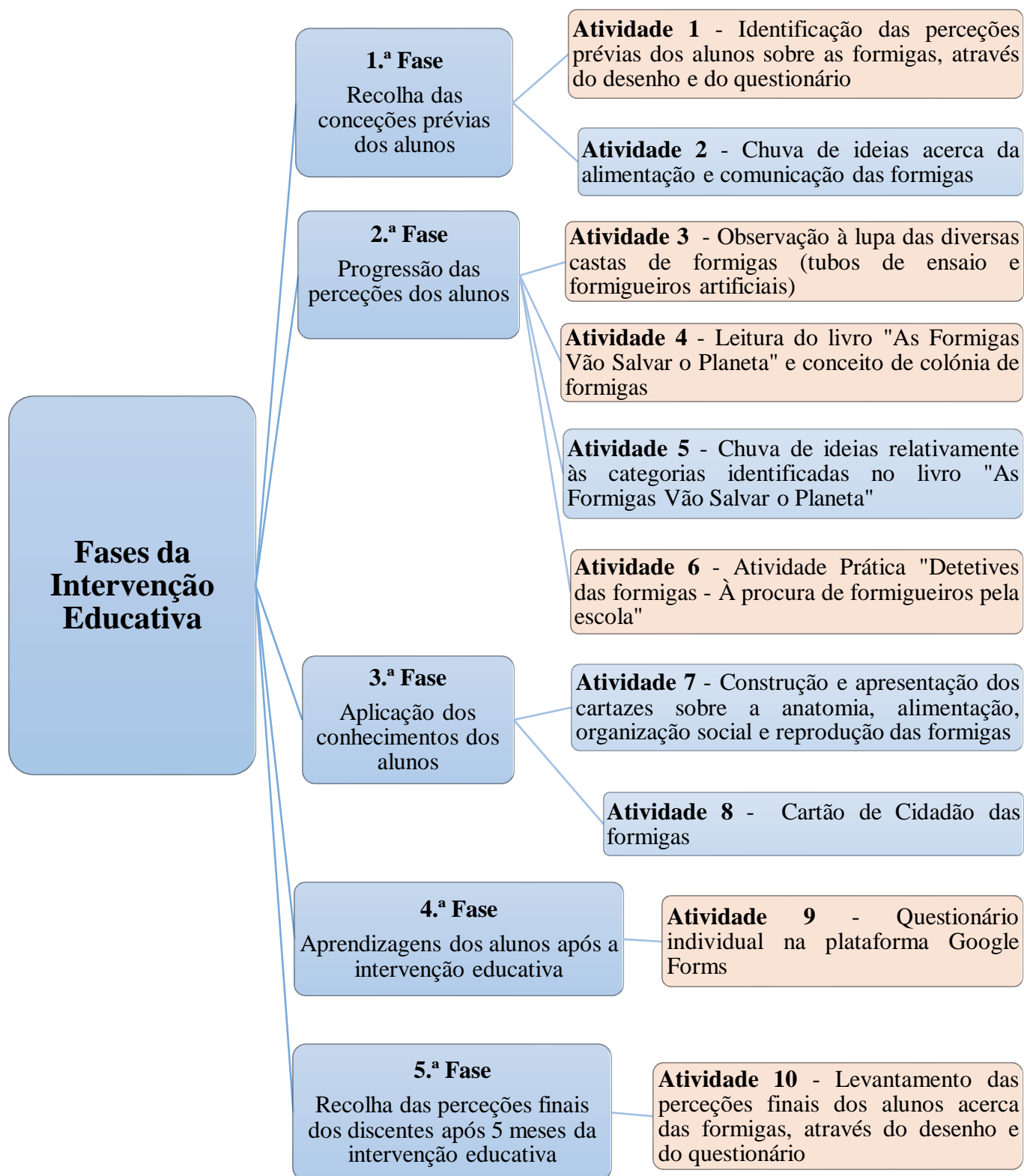


Figura 3.1. Organograma das Fases da Intervenção Educativa relativamente ao estudo “Aprender com e sobre as formigas no 3.º ano do 1.º CEB: um estudo exploratório”

3.1. 1.^a Fase - Recolha das conceções prévias dos alunos

Atividade 1 – Identificação das perceções prévias dos alunos sobre as formigas, através do desenho e do questionário

A primeira atividade, desenvolvida na 1.^a aula e realizada no dia 7 de junho de 2024, teve como principal objetivo dar resposta à questão-problema: “Quais são as perceções iniciais dos alunos acerca das formigas?”. Com o intuito de recolher dados sobre as conceções iniciais de cada aluno da turma, foi entregue o enunciado da tarefa (Figura 3.2.), no qual foi solicitado que os alunos desenhassem e descrevessem uma colónia composta por cinco formigas. Esta atividade, centrada nas conceções iniciais dos alunos relativamente às formigas, permitiu que estas fossem valorizadas, dado que os alunos puderam representar graficamente e verbalizar a sua perceção acerca de uma colónia de formigas.

Posto isto, compreender aquilo que o aluno já sabe revela-se imprescindível no seu processo de aprendizagem. Nesse sentido, Diesel et al. (2017) referem que “(...) para que a aprendizagem seja significativa, o docente precisa levar em conta o conhecimento prévio do aluno, a potencialidade do material e a disposição do aprendiz em aprender” (p.16). A escola assume, assim, um papel fundamental enquanto espaço capaz de articular os conhecimentos prévios dos discentes com os conhecimentos científicos que adquirem, através do diálogo e em confronto com as suas hipóteses (Sanches & Malacarne, 2020). Nesta linha, Ausubel (1976, citado por Sanches & Malacarne, 2020) salienta que o “fator isolado mais importante, influenciando a aprendizagem, é aquilo que o aprendiz já sabe” (p.17), pelo que cabe ao professor partir dessas perceções e não considerar o aluno como uma “tábua rasa” (Scarpa & Campos, 2018).

Deste modo, recorreu-se ao desenho para averiguar particularmente, a anatomia e a organização social das formigas, como se pode ver na Figura 3.2.

Desenha e descreve uma colónia com 5 formigas

Professora PES: Catarina Viegas

Ano letivo 2023/2024

Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico

Figura 3.2. Enunciado da tarefa de desenho e descrição de uma colónia com 5 formigas

No verso da tarefa, os alunos tinham de responder a várias questões definidas pela investigadora, a respeito das suas conceções iniciais acerca da alimentação, comunicação e tempo de vida das formigas, conforme se observa na Figura 3.3. Além disso, os alunos foram questionados sobre as suas curiosidades, com o objetivo de a investigadora dar resposta às mesmas.

UAIG ESEC

Responde às seguintes questões:

1. De que se alimentam estas 5 formigas? *As formigas se alimentam comida de pão e de frutas.*
2. Como comunicam as 5 formigas umas com as outras? *Elas se comunicam por um fio. E com corpo.*
3. Quanto tempo pensas que viverá uma destas formigas? *Uma destas formigas viverá 3 mês. E as outras formigas 5 mês.*
4. O que queres saber acerca das formigas? *Eu quero saber como as formigas se comunicam e quanto tempo viverá.*

Figura 3.3. Conceções prévias da aluna n.º 6 relativo à alimentação, comunicação e tempo de vida das formigas.

Durante a realização da tarefa (Apêndice B), não foi fornecida qualquer orientação por parte da investigadora, assegurando-se, assim, a ausência de influências externas. No entanto, a investigadora reforçou que os alunos tinham de descrever o que desenharam,

ou seja, se tivessem desenhado, por exemplo, quatro patas nas formigas teriam de escrevê-lo nas linhas definidas para esse fim, como é possível observar na Figura 3.4.

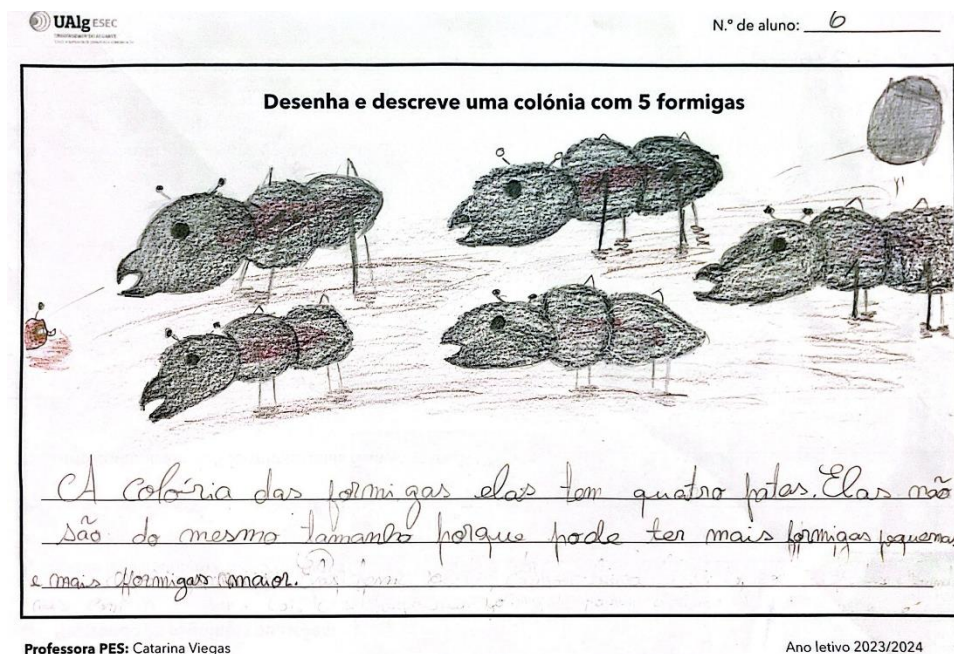


Figura 3.4. Percepção inicial da aluna n.º 6 sobre a anatomia e organização social das formigas

Atividade 2 – Chuva de ideias acerca da alimentação e comunicação das formigas

Após a realização individual dos desenhos e do questionário, ainda na 1.ª fase da intervenção pedagógica, procedeu-se a uma “chuva de ideias” (Figuras 3.5. e 3.6.) em grande grupo, centrada nos temas da alimentação e comunicação das formigas. Para tal, a investigadora recorreu à utilização de duas cartolinas, uma destinada ao registo das conceções prévias da turma referente à alimentação e outra acerca da comunicação das formigas.

Esta atividade tornou-se imprescindível, na medida em que os alunos tiveram a possibilidade, de agora em grande grupo debater as suas ideias no que se refere à alimentação e comunicação das formigas, antes do início da progressão das perceções por meio das atividades da intervenção educativa. As conceções da turma, referentes à alimentação e comunicação das formigas, encontram-se nas Figuras 3.5. e 3.6.

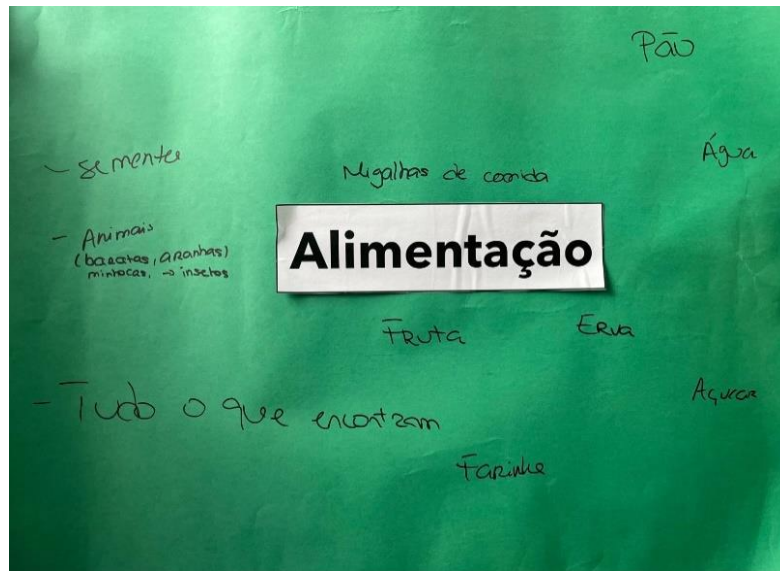


Figura 3.5. *Concepções iniciais da turma em relação à alimentação das formigas*

No que se refere à alimentação, e antes da progressão das percepções dos alunos, foi-lhes solicitado que partilhassem aquilo que sabiam sobre o que comem as formigas. As ideias recolhidas encontram-se representadas na Figura 3.5., onde se pode observar o registo das palavras e expressões indicadas pelos alunos, tendo como ponto central o tema “Alimentação”. Entre os alimentos mais comuns no dia a dia, surgiram **o pão, água, açúcar, farinha, fruta e migalhas de comida**. Para além destes, também foram mencionadas **sementes** e **erva**, o que demonstra que os alunos reconhecem que as formigas se alimentam de recursos naturais. Para além disso, houve quem mencionasse **animais**, como **baratas, aranhas, minhocas e insetos**, o que indica que alguns alunos já tinham a percepção de que algumas formigas se alimentam de outros seres vivos.

Ademais, a expressão que mais se destacou foi “**Tudo o que encontram**”, o que reflete uma percepção generalizada, uma vez que consideram que as formigas alimentam-se daquilo que está disponível no seu meio envolvente.

De um modo geral, estas respostas permitiram perceber que, mesmo antes de qualquer progressão, os alunos já tinham concepções bastante diversificadas sobre a alimentação das formigas, pelo que algumas aproximam-se do conhecimento científico. Tal como referem Sanches & Malacarne (2020), é fundamental partir das ideias iniciais, pois é através do confronto entre o que os alunos já sabem e o novo conhecimento que a aprendizagem significativa se constrói.

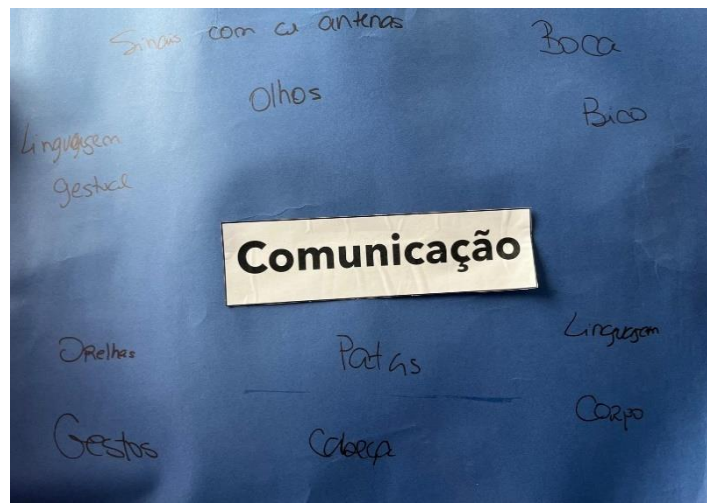


Figura 3.6. Chuva de ideias do grupo acerca da comunicação das formigas

Relativamente à comunicação, foi-lhes igualmente pedido que partilhassem aquilo que sabiam sobre a forma como as formigas comunicam entre si. As ideias dos alunos encontram-se na Figura 3.6., onde podemos observar o registo das palavras e expressões iniciais em torno do conceito “Comunicação”. Entre as respostas, surgiram partes do corpo humano ou de outros animais, nomeadamente: **boca, bico, orelhas, olhos, patas e cabeça**. Para além disso, os alunos mencionaram também **gestos, linguagem gestual e linguagem corporal**. Importa destacar a expressão “**sinais com as antenas**”, dado que esta é uma ideia mais próxima do conhecimento científico, uma vez que as formigas utilizam efetivamente as antenas para comunicar. Esta resposta revela que alguns alunos já possuem noções mais corretas sobre a forma como as formigas comunicam entre si.

As respostas demonstram que, apesar de algumas conceções estarem muito associadas à comunicação humana ou de outros animais, outras já se aproximam do conhecimento científico, como é o caso das antenas. Assim, a recolha destas perceções prévias, realizadas antes da progressão da aprendizagem, revelou-se essencial para compreender o ponto de partida dos alunos e, a partir daí, tornar possível uma aprendizagem mais significativa.

3.2. 2.ª Fase – Progressão das perceções dos alunos

Atividade 3 – Observação à lupa das diversas castas de formigas (tubos de ensaio e formigueiros artificiais)

Na 1.^a aula, no dia 7 de junho de 2024, deu-se início à 2.^a fase da intervenção educativa. A primeira atividade, consistiu na observação de formigueiros artificiais com o auxílio de lupas. O principal objetivo da atividade era permitir que os alunos averiguassem a anatomia destes insetos, particularmente o número de patas, as divisões do corpo, a presença de antenas e olhos, tal como a presença e ausência de asas.

Para tal, foram utilizadas quatro colónias, sendo que duas encontravam-se em tubos de ensaio, fornecidas pela empresa MIRMEX e outras duas em formigueiros, construídos pela empresa supracitada. A investigadora decidiu organizar os alunos em quatro grupos, um deles com quatro elementos e os restantes com cinco elementos cada, com o intuito de facilitar a observação e permitir a participação de todos.

Cada grupo teve a oportunidade de observar todas as colónias, tanto as que estavam nos tubos de ensaio como as que se encontravam nos formigueiros, como se evidencia nas Figuras 3.7. e 3.8. Todas as colónias eram compostas por uma formiga rainha e por formigas obreiras, o que contribuiu para uma aprendizagem mais significativa.

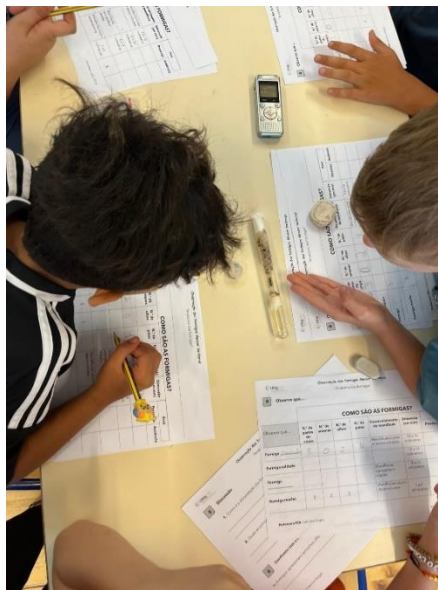


Figura 3.7. *Observação da colónia de formigas *Messor barbarus* no tubo de ensaio, por grupo de alunos*

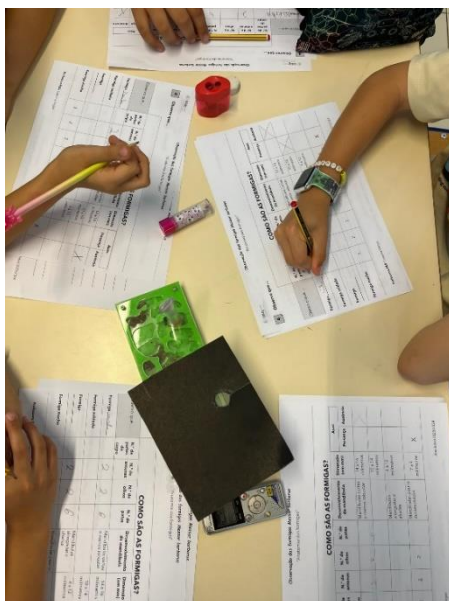


Figura 3.8. Observação da colônia de formigas num formigueiro artificial *Messor barbarus*

Foi disponibilizado a cada aluno um protocolo da Atividade de observação: “Observação das formigas *Messor barbarus*” (Apêndice C). A atividade prática tinha como finalidade tentar dar resposta à seguinte questão de investigação: “Como são anatomicamente as formigas?”. Para tal, antes da observação, em grupo, os alunos completaram a observação científica colocada: “No mesmo formigueiro há formigas com diversos tamanhos, porque...”. Durante a observação dos formigueiros artificiais, os alunos, organizados em grupo, completaram o “Observo que”, relativo à questão “Como são as formigas?”, presente no protocolo da Atividade Prática. Cada grupo registou o número de partes do corpo, de antenas, de olhos e de patas, assim como a sua perceção sobre o desenvolvimento da mandíbula na formiga soldado e a presença ou ausência de asas nas diferentes castas de formigas. Além disso, através da dimensão dada, os grupos conseguiram identificar e completar os espaços em branco, um acerca da formiga rainha e outro acerca da formiga obreira, como é possível observar na Figura 3.9.

UAIG SEC
Observação das formigas *Messor barbarus*
"Anatomia das formigas"

4 Observo que...

Observo que...	N.º de partes do corpo	N.º de antenas	N.º de olhos	N.º de patas	Desenvolvimento da mandíbula	Dimensão (em mm)	Asas	
							Presença	Ausência
Formiga <i>rainha</i>	3	2	2	6	Mandíbulas curtas e menos robustas	14 a 16 milímetros		X
Formiga soldado	3	2	2	6	Mandíbulas grandes e bem desenvolvidas	10 a 14 milímetros		X
Formiga <i>operária</i>	3	2	2	6	Mandíbulas alongadas e afiadas	4 a 12 milímetros		X
Formiga macho	3	2	2	6	Mandíbulas pouco desenvolvidas	7 a 9 milímetros	X	

Figura 3.9. Observação das formigas *Messor barbarus*, por um grupo de alunos

Após todos os grupos completarem a tarefa de aprendizagem “Observo que”, esta foi debatida e corrigida em grande grupo principalmente acerca da presença ou ausência de asas nas formigas, dado que todos os grupos colocaram que a formiga rainha não apresenta asas.

Assim, através de um vídeo do canal RTP 2 (<https://media.rtp.pt/zigzag/videos/pergunta-porque-e-que-algumas-formigas-tem-asas/>) os alunos puderam constatar que ambas as formigas, macho e rainha possuem asas apenas durante a época de acasalamento.

Na parte da discussão do protocolo da Atividade Prática, os alunos responderam às questões colocadas: primeiro, “Como é a alimentação das formigas?”, e depois, “Quais as principais diferenças que observaste entre as formigas?”. Por fim, no confronto com a observação científica, os alunos voltaram a completar a hipótese inicialmente apresentada: “As formigas apresentam tamanhos diferentes porque...”.

Atividade 4 – Leitura do livro “As Formigas Vão Salvar o Planeta” e conceito de colónia de formigas

A leitura do livro “As Formigas Vão Salvar o Planeta” e a análise das perceções iniciais dos discentes a respeito do conceito de colónia de formigas, consistiu na primeira atividade realizada na 2.ª aula da intervenção educativa, no dia 12 de junho de 2024, na presença de 18 alunos.

Deu-se início à aula com a leitura do livro “As Formigas Vão Salvar o Planeta”, de Philip Bunting (2020). Durante a leitura do referido livro, a investigadora teve como objetivo envolver os alunos simbolicamente com as formigas e recolher informações sobre as suas perceções. Nesses momentos, cada aluno individualmente, respondeu a duas questões do tipo “Penso que...” (Apêndice D). Estas questões foram inspiradas em passagens específicas do texto. A primeira, relacionada com a frase “Tal como nós, que vivemos em grupos (como famílias, escolas ou cidades), as formigas fazem parte de uma colónia”, propôs-se aos alunos a reflexão “Porquê que as formigas fazem parte de uma colónia?”. A segunda reflexão, com base na passagem do livro “Todas as colónias começam com uma candidata a rainha”, os alunos foram questionados acerca do “Porquê que é a formiga rainha que funda uma colónia?”. De facto, ambas as reflexões permitiram à investigadora aceder aos conhecimentos dos discentes, no que se refere ao funcionamento da colónia.

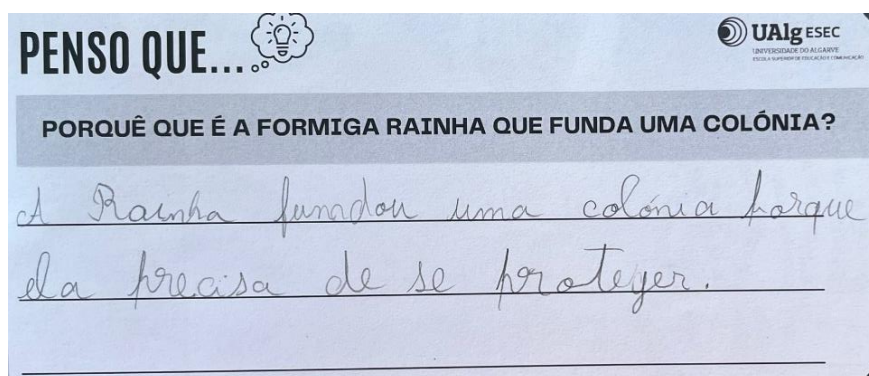


Figura 3.10. Conhecimentos do aluno n.º 14 no que diz respeito à 2.ª questão: “Porquê que é a formiga rainha que funda uma colónia?”

Atividade 5 – Chuva de ideias relativamente às categorias identificadas no livro “As Formigas Vão Salvar o Planeta”

A terceira atividade da progressão das aprendizagens dos alunos, correspondente à 2.ª fase da intervenção educativa, ocorreu na 2.ª aula.

Após a leitura do livro “As Formigas Vão Salvar o Planeta”, foi realizada uma “chuva de ideias” em grande grupo, abordando os principais conceitos das categorias definidas anteriormente pela investigadora, nomeadamente: Anatomia, Alimentação, Organização social e Reprodução. Durante esta atividade, os discentes tiveram a oportunidade de expressar as suas ideias sobre estas categorias em grande grupo. Inicialmente, ocorreram

diversos debates sobre as suas conceções, antes de registá-las por escrito. Os alunos levantaram a mão para indicar a categoria ou categorias que desejavam abordar e o que pretendiam escrever, permitindo uma discussão enriquecedora sobre as suas conceções. Ademais, a investigadora, com a caneta vermelha, reforçou algumas noções que não haviam sido mencionadas pelos alunos nas várias categorias, sem apontá-las diretamente, mas orientando-os de forma a que chegassem às conclusões, por si mesmos.

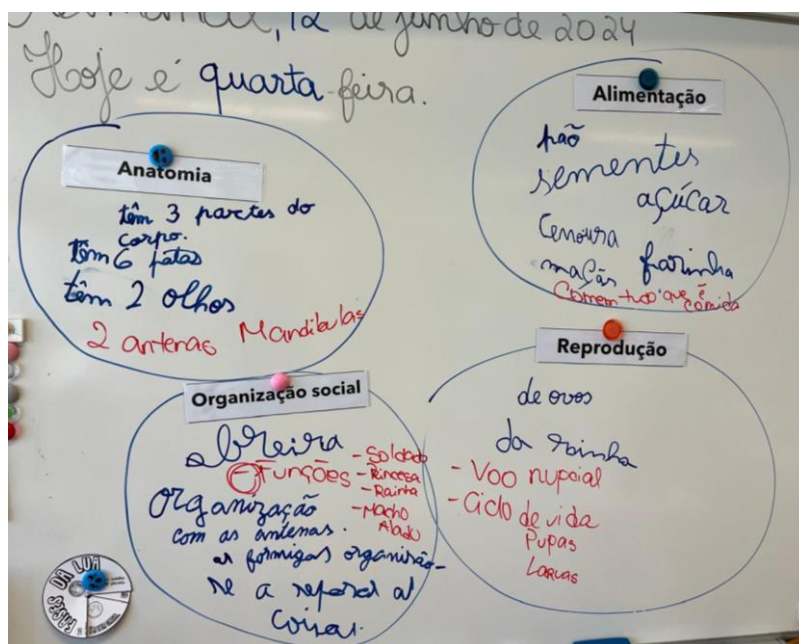


Figura 3.11. Chuva de ideias referente às categorias identificadas no livro “As Formigas Vão Salvar o Planeta”: anatomia, alimentação, organização social e reprodução

Atividade 6 – Atividade Prática “Detetives das formigas – À procura de formigueiros pela escola”

A realização da Atividade Prática “Detetives das formigas – À procura de formigueiros pela escola” (Apêndice E) , ocorreu na 3.ª aula da intervenção educativa, no dia 20 de junho de 2024. Antes de dar início à atividade, a investigadora esclareceu no que consistia a mesma e apresentou o respetivo protocolo. Os alunos foram agrupados nos mesmos grupos de trabalhos utilizados durante toda a intervenção educativa.

Ainda antes de iniciarem a atividade, os grupos responderam à questão apresentada: “Para que lado é a abertura do formigueiro? Justifica a tua resposta.” Todos os grupos responderam sem dificuldade, sendo que a maioria dos alunos identificou corretamente a abertura dos formigueiros. As respostas de dois alunos de dois grupos distintos, encontram-se nas Figuras 3.12. e 3.13., dado que em ambos é possível aferir que já apresentam conhecimentos científico-escolar, pois mencionam que são as formigas obreiras que estão a levar comida ao formigueiro e que as formigas transportam o alimento com o auxílio das suas mandíbulas.

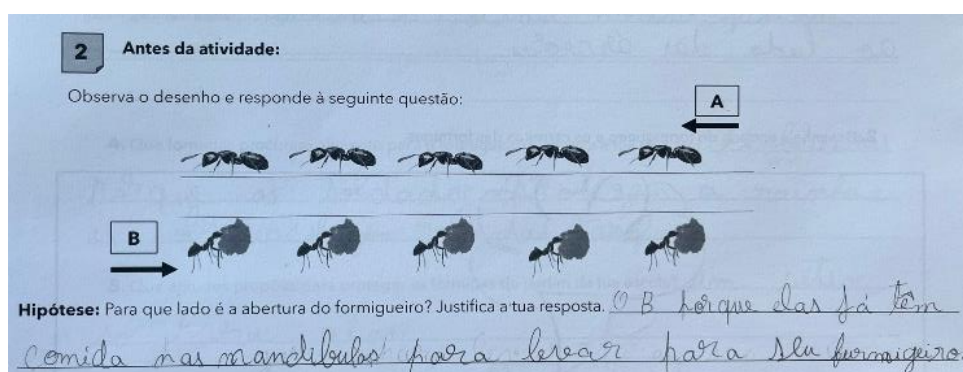


Figura 3.12. Resposta do aluno n.º 10, do grupo B, à questão apresentada: “Para que lado é a abertura do formigueiro? Justifica a tua resposta.”

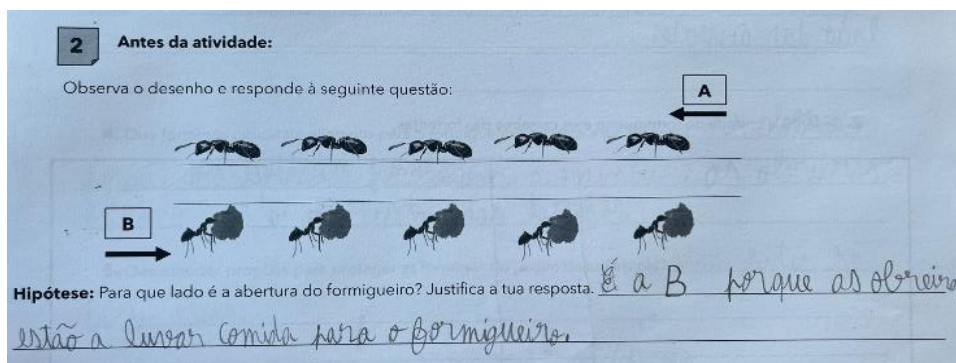


Figura 3.13 Resposta do aluno n.º 15, do grupo C, à questão colocada: “Para que lado é a abertura do formigueiro? Justifica a tua resposta”.

Após resolverem a questão, a investigadora conduziu os alunos até ao jardim da escola, com o propósito de que, organizados em pequenos grupos e com o auxílio de lupas, pudessem encontrar formigueiros naturais (Figuras 3.14. e 3.15.). Os alunos estavam bastante entusiasmados e empenhados na procura de formigueiros, sendo que todos os grupos encontraram, pelo menos um formigueiro. Após localizarem vários formigueiros naturais e observarem o comportamento das formigas, em particular descobrir a abertura

do formigueiro, os alunos regressaram à sala de aula para, em pequenos grupos, realizarem a interpretação das observações e a conclusão da atividade prática.

De acordo com as orientações presentes no protocolo da atividade, os alunos desenharam a entrada do formigueiro e os carreiros das formigas que observaram, como evidenciado na Figura 3.16. Seguidamente, responderam à questão: “Porquê que as formigas se movem, normalmente, num carreiro?”.



Figura 3.14. *Dois alunos quando encontraram um formigueiro natural, apontam com os dedos para a abertura*



Figura 3.15. *Aluno n.º 13 a observar as formigas no tronco de uma árvore, recorrendo a uma lupa*

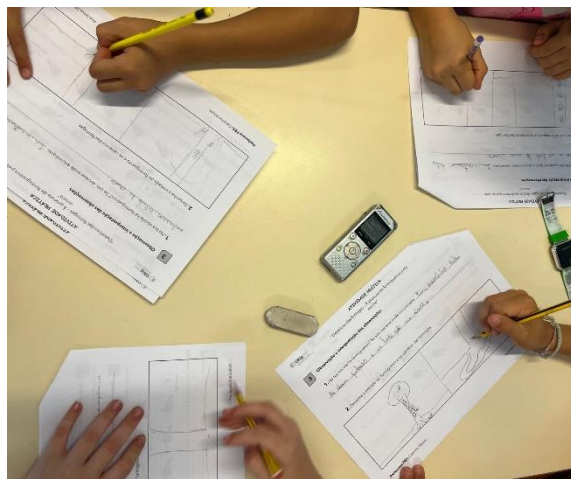


Figura 3.16. *Desenho sobre o formigueiro e o carreiro de formigas*

Posteriormente, os alunos analisaram e responderam à penúltima questão presente na interpretação das observações, que lhes questionava: “Que formigas procuram alimento para o formigueiro? Justifica a tua resposta.”

A seguir, os alunos refletiram e propuseram atitudes que permitissem proteger as formigas existentes no jardim da escola, sendo que as suas respostas serão analisadas no Capítulo IV do presente relatório. Por fim, para concluir a atividade os alunos fizeram o confronto com a questão inicial apresentada no protocolo da atividade prática.

3.3. 3.ª Fase – Aplicação dos conhecimentos dos alunos

Atividade 7 – Construção e apresentação dos cartazes sobre a anatomia, alimentação, organização social e reprodução das formigas

A primeira atividade referente à 3.ª fase da intervenção pedagógica, ocorreu na 2.ª e na 3.ª aula, no dia 12 de junho e no dia 20 de junho de 2024. Nesta, os alunos acederam a um *Padlet* construído pela investigadora, que continha vídeos, artigos e sites da internet, com o objetivo de os alunos analisarem e recolherem informações de acordo com as categorias definidas pela investigadora. As categorias analisadas, foram previamente definidas com base na leitura do livro “As Formigas Vão Salvar o Planeta”, sendo que cada grupo de trabalho ficou responsável por apenas uma dessas temáticas, sendo estas: Anatomia, Alimentação, Reprodução e Organização Social.

Na realização da atividade, a investigadora manteve a constituição dos grupos, garantindo que cada grupo se focasse exclusivamente na categoria que lhes foi atribuída

aleatoriamente. Para registar as informações consideradas essenciais à elaboração do cartaz final, foi entregue a cada aluno uma folha de registo (Apêndice F).

Primeiramente, ainda na 2.^a aula da intervenção educativa, após a análise em grande grupo de cada categoria do livro “As Formigas Vão Salvar o Planeta”, os alunos registaram, individualmente, na folha de registo. Em seguida, a investigadora entregou um tablet por grupo, com a intenção de que, através do *Padlet*, recolhessem informações sobre a categoria que lhes foi atribuída. Para isso, consultaram os vídeos, artigos e notícias presentes no recurso disponibilizado pela investigadora e selecionaram as informações que consideraram mais relevantes para o seu trabalho, registando-as na folha de registo da sua categoria (Figuras 3.17 e 3.18.)

Após recolherem as informações, os discentes procederam à construção (Figuras 3.19. e 3.20) e apresentação dos cartazes, na 3.^a aula da intervenção educativa que se realizou no dia 20 de junho de 2024.

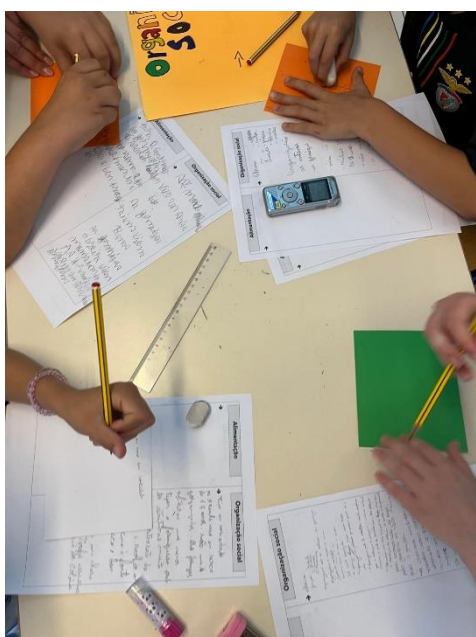


Figura 3.17. Registo na folha de registo sobre a organização social das formigas

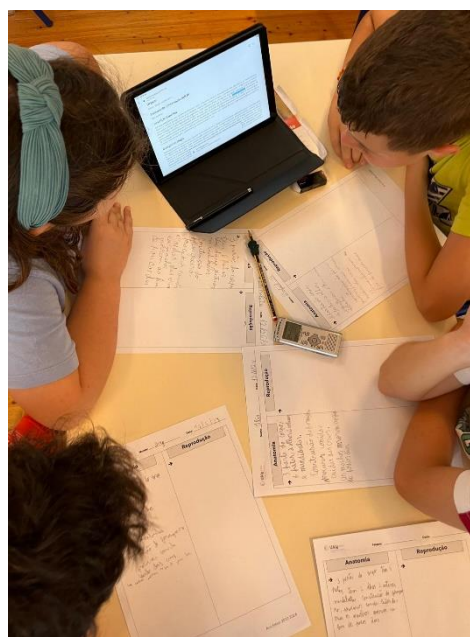


Figura 3.18. Análise do artigo científico acerca da anatomia das formigas

3.4. 4.^a Fase – Aprendizagens dos alunos após a intervenção educativa

Atividade 9 – Questionário individual na plataforma *Google Forms*

A 4.^a fase, referente às aprendizagens dos alunos após a intervenção educativa, ocorreu igualmente no dia 20 de junho de 2024. Os alunos, à vez e em pequenos grupos, foram conduzidos até à sala de informática da escola, onde responderam individualmente ao questionário elaborado pela investigadora. Os alunos começaram por aceder ao seu correio eletrónico e responderam ao questionário através da plataforma *Google Forms* (Apêndice H). Esta atividade teve como finalidade recolher as respostas dos alunos e comparar as suas perceções iniciais, antes da intervenção, e as suas aprendizagens no final da mesma.

3.5. 5.^a Fase – Perceções finais dos discentes após 5 meses da intervenção educativa

Atividade 10 – Levantamento das perceções finais dos alunos acerca das formigas, através do desenho e do questionário

A 5.^a e última fase da intervenção educativa realizou-se cinco meses após o final da mesma, a 15 de novembro de 2024. A atividade tinha como intuito dar resposta à seguinte questão-problema: “Quais são as perceções dos alunos, após 5 meses da intervenção educativa?”. Assim sendo, foi entregue a cada aluno o enunciado da tarefa (Apêndice I), na qual foi solicitado que os alunos desenhassem e descrevessem uma colónia, bem como responder a algumas questões presentes, idêntico ao que realizaram na primeira atividade da 1.^a fase da intervenção. Deveras, esta atividade serviu para que a investigadora pudesse comparar as perceções iniciais e finais, de cada um dos elementos da turma. Na figura 3.23. é possível observar o desenho de um dos alunos, bem como a descrição do seu desenho.

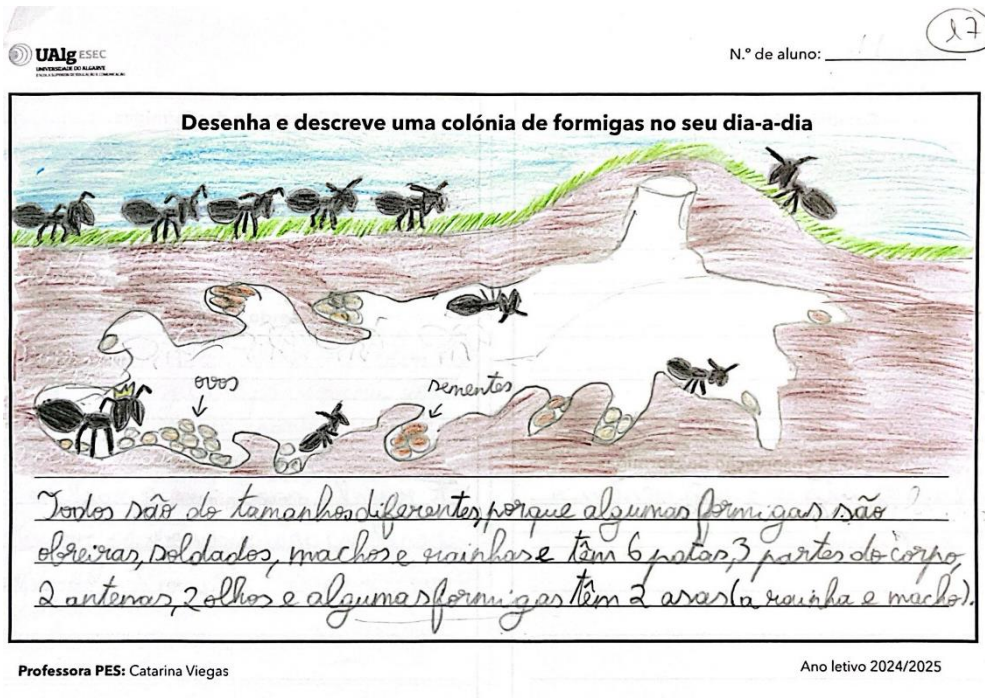


Figura 3.23. Desenho final do aluno n.º 17 acerca da organização social das formigas

Na Figura 3.23., é possível observar o desenho final do aluno n.º 17. Através da análise, verifica-se que o aluno demonstra conhecimentos científicos corretos relativamente à anatomia das formigas, representando-as com três pares de patas e com o corpo dividido em três partes distintas. No que se refere à organização social da colónia, o aluno distingue claramente as diferentes castas, ao desenhar uma formiga maior que as restantes, com uma coroa, identificando-a, assim como a formiga rainha. Ainda no que se refere à organização social, representa galerias no interior do formigueiro, o que indica que tem uma perceção correta sobre a sua estrutura interna.

O aluno desenha igualmente sementes, o que, na perspetiva da investigadora, representa uma referência à alimentação das formigas, pelo que reconhece que a espécie em estudo (*Messor barbarus*) se alimenta essencialmente de sementes. Para além disso, desenha ovos junto à rainha, o que reforça a sua compreensão da função reprodutiva desta casta.

Por fim, no questionário, o aluno refere que existem formigas com asas, identificando corretamente que essa característica é exclusiva da rainha e do macho.

Deste modo, conclui-se que o aluno n.º 17 revela uma evolução significativa na sua aprendizagem, dado que demonstra uma compreensão sólida sobre a anatomia, alimentação e organização social das formigas.

Capítulo IV – Resultados e sua análise

No presente capítulo são apresentados e analisados os resultados obtidos durante a intervenção educativa, nomeadamente em quatro fases das cinco da intervenção educativa. Uma das fases não foi analisada, por intencionalmente pretender-se desenvolver competências nos alunos e não conseguir recolher informação para este relatório. As fases da intervenção educativa analisadas neste capítulo são:

Fase 1 da intervenção educativa - Recolha das conceções prévias dos alunos acerca das formigas através do desenho e questionário;

Fase 2 da intervenção educativa – Evolução das aprendizagens dos alunos;

Fase 4 da intervenção educativa – Aprendizagens dos alunos após a intervenção educativa;

Fase 5 da intervenção educativas – Perceções finais dos discentes após 5 meses da intervenção educativa.

No final deste capítulo apresenta-se uma síntese da análise comparativa entre a **atividade 1 da intervenção educativa** - Identificação das perceções prévias através do desenho e do questionário e a **atividade 10 da intervenção educativa** - Levantamento das perceções finais dos alunos acerca das formigas através do desenho e do questionário.

4.1. Fase 1 da intervenção educativa – Recolha das conceções prévias dos alunos acerca das formigas através do desenho e questionário

A **atividade 1**, diz respeito ao desenho e questionário, na qual serviu para recolher as perceções iniciais dos alunos, pelo que o enunciado da tarefa foi apresentado no Capítulo III (Figura 3.2.) do presente relatório.

Posto isto, a tarefa inicial de aprendizagem teve como objetivo compreender as perceções iniciais dos alunos acerca das formigas e, para tal a análise da informação e recolha de dados, baseou-se nos trabalhos desenvolvidos, nomeadamente o desenho e o questionário. Efetivamente, os desenhos revelam elementos que permitem inferir, com precisão, acerca das perceções iniciais.

Tanto no desenho como no questionário, foi considerada a presença das formigas, uma vez que no enunciado era solicitado aos alunos que desenhassem e descrevessem uma colónia constituída por cinco formigas. Procurou-se recolher dados sobre diferentes aspetos das formigas, tais como a sua anatomia, alimentação, comunicação, tempo de vida e organização social.

Ambas as atividades foram realizadas individualmente, com o intuito de não haver troca de partilha entre os elementos da turma, de modo a aferir com maior rigor os conhecimentos prévios de cada um dos alunos relativamente às formigas. No início da tarefa, verificou-se que alguns alunos manifestaram dificuldades em iniciar o desenho, demonstrando dúvida sobre como representar uma colónia de formigas. Para ultrapassar este obstáculo, a investigadora interveio junto dos alunos, incentivou a sua reflexão através de questões orientadoras, tais como: “Como imaginas que é um colónia de formigas?” e “Onde elas vivem?”. Esta mediação contribuiu para uma maior predisposição dos alunos em realizar a atividade, ainda que se tenham notado diferentes níveis de dificuldade na concretização da mesma.

Para uma análise minuciosa da categoria “Anatomia”, consideraram-se seis Unidades de Categoria, nomeadamente: o número de patas; a presença/ausência de olhos; as divisões do corpo da formiga; a presença ou ausência de antenas; a cor; e, o tamanho.

No que se refere ao número de patas das formigas, podemos observar através da Tabela 4.1., que houve uma grande diversidade nas respostas dos alunos. Um aluno referiu, por escrito, que as formigas possuíam apenas duas patas. No desenho, seis alunos representaram as formigas com quatro patas, enquanto um outro desenhou-as com cinco patas. Oito alunos desenharam e/ou referiram corretamente que as formigas possuem seis patas. Verificou-se ainda que um aluno desenhou formigas com oito patas, outro com dez patas, e, de forma mais surpreendente, um aluno representou-as com dezasseis patas.

Tabela 4.1. *Análise de conteúdo da Categoria “Número de patas”*

Categoria	Unidades de Categoria	Unidades-Subcategoria	Unidades de Contexto/ Codificação
		2 patas	[2 patas] (DQ11)
		4 patas	[4 patas] (DQ6; D7; DQ10; DQ16; DQ18; DQ19)

Anatomia	Número de patas	5 patas	[5 patas] (DQ3)
		6 patas	[6 patas] (DQ1; DQ2; DQ5; DQ9; DQ12; DQ13; DQ15; Q17)
		8 patas	[8 patas] (DQ4)
		10 patas	[10 patas] (DQ14)
		16 patas	[16 patas] (DQ8)

Legenda: Informação obtida através do Desenho do aluno (D); Questionário do aluno (Q); Desenho e Questionário do aluno (DQ). A numeração dos desenhos e questionários é relativo ao número atribuído ao aluno, neste estudo de investigação.

Quanto aos resultados e conforme se observa no Gráfico 4.1., destaca-se que 44% dos alunos desenharam corretamente e/ou referiram que as formigas possuem seis patas, o que demonstra alguma noção da sua fisionomia. Além disso, previa-se que um número significativo de alunos pudesse desenhar ou escrever que as formigas tinham oito patas, possivelmente por comparação com a aranha. No entanto, apenas 6% dos alunos fizeram essa associação, contrariando as expectativas iniciais da investigadora. Para além disso, 6 alunos, o que corresponde a 33% da turma, consideraram que as formigas tinham quatro patas.

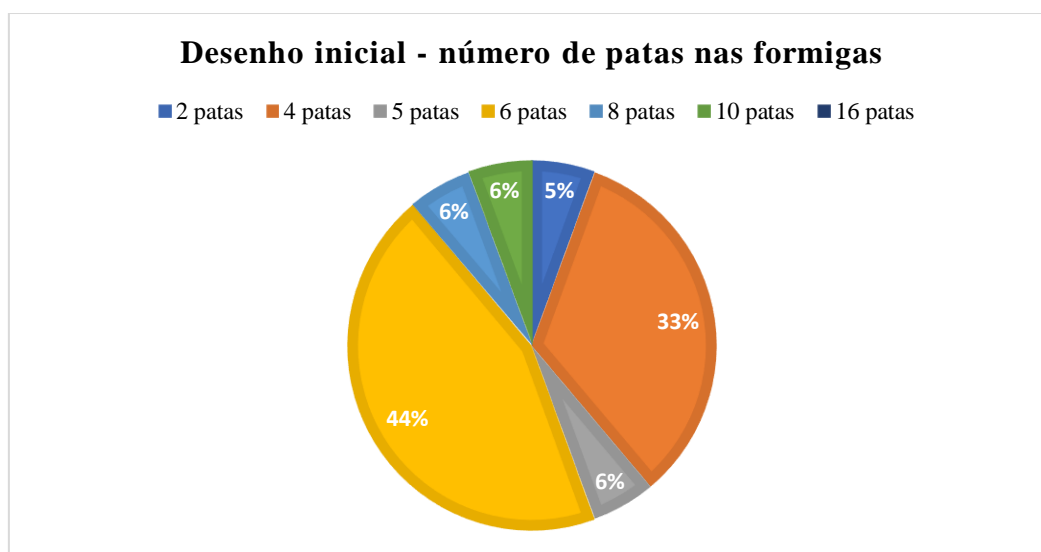


Gráfico 4.1. Resultados obtidos em relação ao número de patas das formigas

Nas Figuras 4.1. e 4.2., podemos observar os desenhos de dois alunos, sendo que o aluno n.º 12 desenhou corretamente as seis patas das formigas, enquanto o aluno n.º 8 representou as formigas com 16 patas.



Figura 4.1. Desenho inicial do aluno n.º 12



Figura 4.2. Desenho inicial do aluno n.º 8

Quanto à presença de olhos nas formigas, através da Tabela 4.2. podemos verificar que a maioria dos alunos, 58% (11 alunos), indicou que as formigas têm olhos. Uma parte significativa da turma, 6 alunos, o que equivale a 32%, não fez qualquer referência aos olhos das formigas, quer no desenho, quer no questionário escrito. Assim, considera-se que estes alunos não sabiam se as formigas possuíam ou não olhos. Ademais, apenas 2 alunos (10%) afirmaram que as formigas não têm olhos, dado que, para além de não os desenharem, escreveram no questionário “não têm olhos”.

Tabela 4.2. *Análise de conteúdo relativo à Unidade de Categoria: olhos nas formigas*

Categoria	Unidades de Categoria	Unidades - Subcategoria	Unidades de Contexto/ Codificação
Anatomia	Olhos	Formigas com olhos	[Os alunos escrevem e/ou desenham olhos nas formigas] (DQ3; DQ4; D6; DQ7; D9; DQ10; D15; DQ16; Q17; D18; DQ19)
		Formigas sem olhos	[Os alunos referem que as formigas não têm olhos] (DQ5; DQ8)
		NS/NR	[Os alunos não se referem aos olhos das formigas] (D1; D2; D11; D12; D13; D14)

Legenda: NS/NR – Não Sabe/ Não Responde. Informação obtida através do Desenho do aluno (D); Questionário do aluno (Q); Desenho e Questionário do aluno (DQ).

No que se refere às divisões do corpo da formiga, a Tabela 4.3 mostra que a turma se dividiu nas suas respostas, já que 53% dos alunos desenharam e/ou escreveram que as formigas têm o corpo dividido em duas partes. Por outro lado, 47% dos alunos representaram corretamente, através do desenho e/ou questionário, que o corpo da formiga é dividido em três partes.

Tabela 4.3. *Análise de conteúdo relativo à Unidade de Categoria: corpo da formiga*

Categoria	Unidades de Categoria	Unidades - Subcategoria	Unidades de Contexto/ Codificação
Anatomia	Corpo	Corpo dividido em duas partes	[Desenho da formiga com duas partes do corpo] (DQ4; D7; DQ8; D10; D11; DQ12; D13; D14; D18; D19)
		Corpo dividido em três partes	[Desenho da formiga com três partes do corpo] (D1; D2; DQ3; DQ5; D6; DQ9; D15; D16; DQ17)

Legenda: Informação obtida através do Desenho do aluno (D); Questionário do aluno (Q); Desenho e Questionário do aluno (DQ).

Nas Figuras 4.3. e 4.4. podemos observar os desenhos de dois alunos. No primeiro desenho, o aluno representou e indicou que as formigas têm o corpo dividido em duas partes. Já no desenho da Figura 4.4., o aluno desenhou as formigas com o corpo dividido em três partes.



Figura 4.3. Desenho do aluno n.º 4, que evidencia o corpo da formiga dividido em duas partes



Figura 4.4. Desenho do aluno n.º 1, que representa o corpo da formiga dividido em três partes

No que concerne à representação das antenas nas formigas, 17 alunos desenharam-nas e/ou fizeram referência a elas no questionário, o que corresponde a 89% da turma. Apenas 2 alunos (11%) não representaram nem mencionaram as antenas das formigas indicando que as formigas não apresentam antenas, dado que não as incluíram nos seus desenhos nem fizeram referência às mesmas no questionário inicial, como podemos observar na Tabela 4.4.

Tabela 4.4. *Análise de conteúdo relativo à Unidade de Categoria: antenas*

Categoria	Unidades de Categoria	Unidades - Subcategoria	Unidades de Contexto/ Codificação
Anatomia	Antenas	Presença de antenas	[Desenham e/ou escrevem sobre as antenas das formigas] (D1; D2; DQ4; D5; D6; DQ8; DQ9; DQ10; D11; D12; D13; D14; DQ15; D16; DQ17; DQ18; D19)
		Ausência de antenas	[Não escrevem sobre as antenas e/ou não desenham] (DQ3; D7)

Legenda: Informação obtida através do Desenho do aluno (D); Desenho e Questionário do aluno (DQ).

Acerca da cor atribuída às formigas, registaram-se apenas três respostas por parte dos discentes: alguns indicaram que as formigas eram pretas, outros representaram-nas com as cores preta e vermelha, e outros não fizeram qualquer referência à cor, como podemos analisar na Tabela 4.5.

Tabela 4.5. *Análise de conteúdo da Unidade de Categoria: cor das formigas*

Categoria	Unidade de Categoria	Unidades - Subcategoria	Unidades de Contexto/ Codificação
Anatomia	Cor das formigas	Formigas pretas	[Desenham e/ou escrevem que as formigas são pretas] (D2; D3; DQ4; DQ7; D11; D12; D13; DQ15; DQ17; DQ19)
		Formigas vermelhas e pretas	[Desenham e/ou escrevem que as formigas são vermelhas e pretas] (DQ1; DQ5; D6; DQ8; DQ9; DQ14; DQ18)
		NS/NR	[Os alunos não se referem à cor das formigas] (DQ10; DQ16)

Legenda: NS/ NR – Não Sabe/ Não Responde. Informação obtida do Desenho do aluno (D); Desenho e Questionário do aluno (DQ).

A maioria dos alunos, 53% pintou e/ou referiu que as formigas da sua colónia eram pretas.

Já 37% optaram por representá-las com as cores preta e vermelha, o que poderá refletir uma atitude negativista, dado que os alunos associaram a características agressivas, nomeadamente que picam e que são venenosas. Esta escolha poderá ainda estar relacionada com o reconhecimento de uma espécie específica, que os alunos já tiveram contacto anteriormente. Nos registos escritos dos alunos que desenharam as formigas pretas e vermelhas obtiveram-se as seguintes afirmações: “têm um rabo vermelho que é venenoso” (D1); “Porque são diferentes e de outras espécies” (D5); “vermelhas eu acho que são formigas selvagens” (D8); “têm uma parte do corpo venenosa” (D9); “Elas são venenosas” (D14); e, “Têm cabeças vermelhas e o resto da cor preto” (D18).

Na última Unidade-Subcategoria “NS/NR”, 10% dos alunos não referiram a cor nem coloriram as suas formigas.

Por fim, foi analisada a última Unidade de Categoria dentro da Categoria Anatomia, que diz respeito ao tamanho das formigas. Esta análise resultou em duas Subcategorias distintas: uma que reúne os casos em que os discentes desenharam e/ou referiram que todas as formigas têm o mesmo tamanho, e outra que inclui os casos em que os alunos representaram e/ou mencionaram que existem formigas de diferentes tamanhos, de acordo com a Tabela 4.6.

Tabela 4.6. *Análise de conteúdo relativo à Unidade de Categoria: tamanho das formigas*

Categoria	Unidades de Categoria	Unidades – Subcategoria	Unidades de Contexto/ Codificação
Anatomia	Tamanho das formigas	Tamanho igual das formigas	“Têm o mesmo tamanho porque são da mesma família” (DQ7)
			“Têm todas o mesmo tamanho” (Q11 e Q15)
			“Têm o mesmo tamanho porque têm a mesma idade” (Q14)
		Tamanho diferente das formigas	“algumas são maiores porque comem muito e as menores comem menos” (Q1)
			“algumas são menores e outras maiores porque algumas já são mais velhas e outras mais novas” (DQ2, Q4 e Q16)
			“A formiga maior é o líder” (DQ10)
			“não tem o tamanho igual porque umas cresceram muito e as outras pouco” (DQ3)
			“Não têm o mesmo tamanho porque algumas formigas são soldados, outras protegem a colónia e também tem uma formiga rainha que é a maior” (DQ17)
			“Uma é maior e as outras menores porque a maior é fêmea” (Q18)
			“O tamanho é diferente” (Q6, Q12, DQ13 e Q19)
NS/NR	[Os alunos não desenharam nem escrevem sobre o tamanho das formigas] (D5, D8 e D9)		

Legenda: NS/ NR – Não sabe/ Não responde. Informação obtida através do Desenho do aluno (D); Desenho e Questionário do aluno (DQ).

Posto isto, quatro alunos desenharam e afirmaram que as formigas têm todas o mesmo tamanho, pelo que um deles associou o facto de considerar que são todas do mesmo tamanho por pertencerem à mesma família, enquanto que outro associou o tamanho à idade, visto que referiu o seguinte: “Têm o mesmo tamanho porque têm a mesma idade” (Q14), já os restantes 2 alunos desenharam-nas todas do mesmo tamanho e referiram apenas “Têm todas o mesmo tamanho” (Q11 e Q15).

Por outro lado, doze alunos referem que as formigas apresentam diferentes tamanhos. Destes, seis não só o indicam no questionário, como também o representam nos seus

desenhos. Os outros seis elementos, por sua vez, referem essa diferença apenas na resposta escrita. Diante disso, podemos aferir que a maioria dos alunos da turma, 63%, já possuía conhecimentos prévios anteriores à investigação, uma vez que distinguem o tamanho das formigas. Porventura, os alunos associam que as formigas têm diferentes tamanhos devido a vários fatores, nomeadamente: à quantidade de comida que ingerem (Q1); ao fator idade (Q2, Q4 e Q16); e, ao crescimento (Q3). Curiosamente, estes 5 alunos desenharam todas as formigas com o mesmo tamanho, o que pode indicar uma dificuldade em traduzir graficamente o conhecimento que revelaram no questionário.

Além disso, quatro alunos (Q6, Q12, DQ13 e Q19) referem apenas que “O tamanho é diferente” no seu registo escrito. Destes, três representam as formigas todas do mesmo tamanho. No entanto, o aluno DQ13, além de referir que as formigas apresentam diferentes tamanhos, desenha uma formiga consideravelmente maior do que as demais, o que nos permite aferir que este aluno já apresenta conhecimentos científicos acerca do tamanho das formigas, anteriores à investigação (Figura 4.5).



Figura 4.5. Desenho do aluno n.º 13, que desenha uma formiga maior que as restantes

Por último, três dos 12 alunos que reconheceram diferentes tamanhos entre as formigas vão além e diferenciam as castas das formigas, tanto no questionário como no seu desenho. Estes representaram uma formiga maior que as restantes e explicaram essa diferença nas suas respostas escritas: “A formiga maior é o líder” (DQ10); “não têm o mesmo tamanho porque algumas formigas são soldados, outras protegem a colónia e também tem uma formiga rainha que é a formiga mais grande”(DQ17); e, no caso do

aluno Q18, apesar de desenhar todas as formigas do mesmo tamanho, escreveu: “Uma é maior e as outras menores porque a maior é fêmea”.

Nas Figuras 4.6 e 4.7 encontram-se os desenhos e respectivas descrições dos alunos n.º 10 e n.º 17.

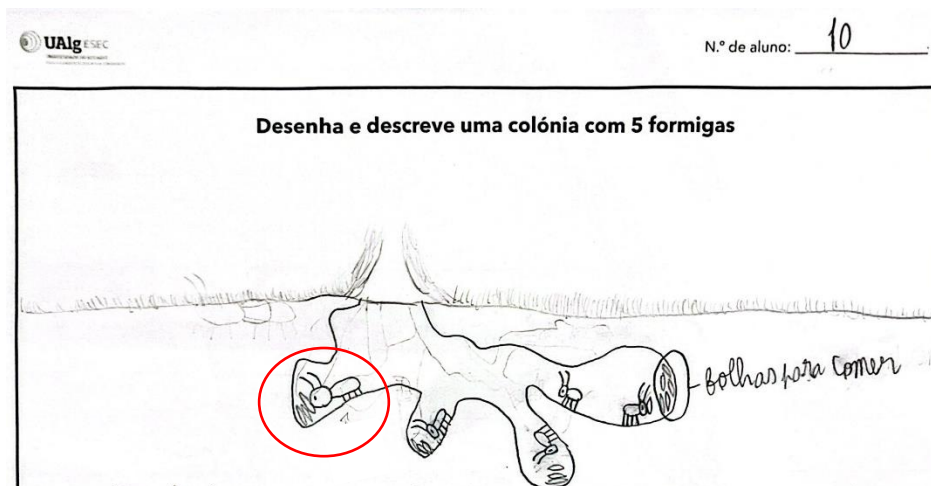


Figura 4.6. Desenho e descrição do aluno n.º10



Figura 4.7. Desenho e descrição do aluno n.º17

Importa ainda ressaltar, que três alunos não fizeram referência ao tamanho das formigas, dado que desenharam-nas todas iguais e não escreveram nada no questionário que identificasse a sua conceção, pelo que a investigadora colocou-os na Unidade-Subcategoria “Não Sabe/Não Responde”.

No que se refere à alimentação das formigas, as concepções iniciais dos alunos deram origem a quatro unidades de categoria, sendo elas: “Folhas, minhocas e frutas”; “Animais”; “Açúcar”; e, “Tudo”, como é possível observar na Tabela 4.7.

Tabela 4.7. *Análise de Conteúdo da Categoria “Alimentação”*

Categoria	Unidades de Categoria	Unidades de Contexto/Codificação
Alimentação	Folhas, minhocas e frutas	[Os alunos referem que as formigas alimentam-se de folhas, minhocas e frutas] (Q1, Q2, Q4, Q5, Q6, Q7, Q8, Q9, Q10, Q11, Q15, Q18 e Q19)
	Animais	[Os alunos referem que as formigas alimentam-se de animais] (Q17)
	Açúcar	[Os alunos referem que as formigas alimentam-se de açúcar] (Q13)
	“Tudo”	[Os alunos referem que as formigas alimentam-se de tudo] (Q3, Q12, Q14 e Q16)

Legenda: Informação obtida através do Questionário do aluno (Q).

No questionário, cada aluno respondeu individualmente à pergunta: “De que se alimentam estas 5 formigas?”, com o objetivo da investigadora identificar as suas concepções iniciais.

A respeito da Unidade de Categoria “Folhas, minhocas e frutas”, a maioria dos alunos da turma, 69%, respondeu que as formigas se alimentam de, pelo menos, um dos alimentos supramencionados. Além disso, houve apenas 1 aluno que mencionou que as formigas alimentam-se de animais, o que corresponde a 5% da turma, dado que referiu: “sementes e de alguns animais”. Do mesmo modo, também apenas 1 aluno respondeu que as formigas alimentam-se de açúcar, pelo que foi colocado na Unidade de Categoria “Açúcar”. Por fim, 21% da turma respondeu que as formigas alimentam-se de “tudo”, pois referiram o seguinte: “As formigas alimentam-se de tudo o que veem no chão” (Q3); “As formigas alimentam-se por tudo que elas encontram na rua” (Q12); “Com migalhas que ficam no chão ou na mesa” (Q14); e, “De água e de tudo o resto do mundo” (Q16).

A propósito das concepções iniciais dos alunos sobre a comunicação das formigas, podemos verificar através da Tabela 4.8., que houve uma grande diversidade nas respostas dos alunos à questão: “Como comunicam as 5 formigas umas com as outras?”, pelo que foi necessário agrupar as respostas dos alunos em oito Unidades de Categoria.

Tabela 4.8. *Concepções iniciais dos alunos acerca da Comunicação das formigas*

Categoria	Unidades de Categoria	Unidades de Contexto/Codificação
Comunicação	Comunicação através das antenas	[Os alunos referem que as formigas comunicam através de antenas] (Q1, Q4, Q9, Q10, Q15 e Q19)
	Som	[Os alunos referem que as formigas comunicam através do som] (Q11 e Q16)
	Sinais	[Os alunos mencionam que as formigas comunicam através de sinais] (Q18)
	Gestos com as patas	[Os alunos mencionam que as formigas comunicam através de gestos com as patas] (Q2, Q5 e Q12)
	Olhos	[Os alunos referem que as formigas comunicam com os olhos] (Q14)
	Garras	[Os alunos referem que as formigas comunicam com as garras] (Q8)
	Corpo	[Os alunos referem que as formigas comunicam com o corpo] (Q6)
	Bico/Boca	[Os alunos mencionam que as formigas comunicam através do bico/ boca] (Q3, Q7, Q13 e Q17)

Legenda: Informação obtida do Questionário do aluno (Q).

Posto isto, podemos verificar que apenas seis alunos responderam corretamente à questão colocada, dado que referiram que as formigas comunicam através das antenas, o que corresponde apenas a 32% da turma.

Além disso, apenas dois alunos (11%) mencionaram que as formigas comunicam através de sons, enquanto apenas um aluno (5%) indicou que utilizam sinais. Três alunos (16%) referiram que as formigas comunicam entre si por meio de gestos com as patas. No que diz respeito às Unidades de Categoria “Olhos”, “Garras” e “Corpo”, apenas um aluno mencionou cada uma dessas características como forma de comunicação, totalizando três alunos, o que representa 5% em cada uma das unidades. Por fim, uma percentagem significativa da turma (21%) indicou que as formigas comunicam através do bico ou da boca.

No questionário, os alunos tinham de responder à questão: “Quanto tempo pensas que viverá uma destas formigas?”. As respostas recolhidas permitem identificar seis unidades de categoria distintas, refletindo a diversidade de concepções existentes entre os elementos da turma, no que se refere à longevidade das formigas.

A primeira Unidade de Categoria, designada por “dias”, inclui os alunos que acreditam que todas as formigas vivem apenas alguns dias. Na segunda categoria, denominada por “semanas” foram agrupados os alunos que consideram que todas as formigas vivem apenas algumas semanas. Já a terceira categoria diz respeito à percepção inicial de que as formigas vivem durante alguns meses. A quarta categoria integra as respostas dos alunos que indicam que todas as formigas vivem menos de 10 anos, enquanto que a quinta categoria integra os alunos que consideram que todas as formigas vivem mais de 10 anos. Por fim, a sexta categoria agrupa os discentes que referem que o tempo de vida varia consoante a casta da formiga, pelo que revelam um maior conhecimento prévio acerca da biologia da espécie. Todas estas categorias encontram-se sistematizadas na Tabela 4.9.

Tabela 4.9. *Percepções iniciais dos discentes a respeito do tempo de vida das formigas*

Categoria	Unidades de Categoria	Unidades de Contexto/Codificação
Tempo de vida	Dias	[Os alunos referem que todas as formigas vivem alguns dias] (Q11)
	Semanas	[Os alunos mencionam que todas as formigas vivem apenas algumas semanas] (Q2)
	Meses	[Os alunos indicam que todas as formigas vivem alguns meses] (Q5, Q8 e Q14)
	Menos de 10 anos	[Os alunos referem que todas as formigas vivem menos de 10 anos] (Q1 e Q19)
	10 anos ou mais	[Os alunos mencionam que todas as formigas vivem 10 ou mais anos] (Q4, Q7, Q9, Q12, Q15 e Q17)
	Tempo diferente para formigas de diferentes castas	[Os alunos referem que o tempo de vida das formigas difere consoante as castas] (Q3, Q6, Q10, Q13, Q16 e Q18)

Legenda: Informação obtida do Questionário do aluno (Q).

Ao observar a Tabela 4.9., podemos averiguar que apenas dois alunos (5% cada um) consideram que as formigas vivem por períodos curtos, sendo que um acredita que todas vivem apenas alguns dias e outro considera que todas as formigas vivem apenas algumas semanas. Além disso, apenas três alunos, o que corresponde a 16% da turma, creem que as formigas vivem apenas durante alguns meses, sendo que não diferenciam entre castas. Também dois alunos consideram que todas as formigas vivem menos de 10 anos.

No que diz respeito às Unidades de Categoria “10 anos ou mais” e “tempo diferente para formigas de diferentes castas”, grande parte da turma dividiu-se, já que 6 elementos consideram que todas as formigas vivem 10 anos ou mais, e outros 6 alunos referem que as formigas têm diferentes tempos de vida, sendo que cada um representa 32% da turma.

Relativamente à última Unidade de Categoria, há alunos que diferenciam o tempo de vida das formigas, mas não associam essa diferença às castas, nomeadamente quando referem: “Umas formigas 15 e outras 10 anos” (Q3); “Uma destas formigas viverá 3 meses. E as outras formigas 5 meses” (Q6); e, “Por 3 anos algumas e outras 4 anos” (Q16). No entanto, os outros três alunos que diferenciam o tempo de vida das formigas fazem-no com base nas castas, o que indica que já possuem conhecimentos prévios anteriores à investigação, dado que referem o seguinte: “Viverá durante 1 ano todas menos o líder” (Q10); “17 anos a rainha e as outras todas 5 anos” (Q13); e, “Acho que 1 mês menos a fêmea” (Q18).

A última categoria analisada nas atividade propostas da Fase 1 é a Organização Social. Nesta, foram consideradas duas Unidades de Categoria: uma referente às castas de formigas, com o objetivo de perceber se os alunos distinguem ou não as diferentes castas; e outra relacionada com a presença ou ausência de galerias nos desenhos realizados pelos alunos.

Através da Tabela 4.10., é possível identificar os alunos que representaram e distinguiram as castas nos seus desenhos, assim como aqueles que incluíram galerias nas suas ilustrações.

Tabela 4.10. *Percepções iniciais dos alunos referente à Categoria “Organização social”*

Categoria	Unidades de Categoria	Unidades – Subcategoria	Unidades de Contexto/ Codificação
Organização social	Castas de formigas	Diferenciam as castas das formigas	[Os alunos desenham e/ou escrevem que há uma formiga maior que as restantes] (D10, D13 e D17)
		Não diferenciam as castas das formigas	[Os alunos não diferenciam as castas das formigas] (D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D11, D12, D14, D15, D16, D18 e D19)

	Galerias	Ausência	[Os alunos não desenham galerias] (D1, D3, D4, D5, D6, D7, D11 e D16)
		Presença	[Os alunos evidenciam a presença de galerias no desenho] (D2, D8, D9, D10, D12, D13, D14, D15, D17, D18 e D19)

Legenda: Informação recolhida do Desenho do aluno (D).

Posto isto, e de acordo com a Tabela 4.9., podemos verificar que apenas três dos 19 alunos diferenciaram as castas das formigas nos seus desenhos, o que indica que já possuem conhecimentos prévios e sabem que existem formigas de diferentes tamanhos, dado que o evidenciam nos seus desenhos, uma vez que estes três elementos desenharam uma formiga maior que as restantes. Assim, a maioria da turma, 84% dos alunos, não faz essa distinção entre castas, pois desenharam todas as formigas do mesmo tamanho e não fizeram qualquer referência no questionário, sobre esse aspeto. Podemos, portanto, afirmar que os três alunos, o que corresponde a 16% da turma, foram os únicos que demonstraram conhecimentos prévios sobre as castas das formigas.

Já no que se refere às galerias, podemos averiguar que a maioria da turma (58%) tinha conhecimento da sua existência, pois representou-as nos seus desenhos, como se pode verificar na Figura 4.8. Por sua vez, os restantes 42% dos alunos não desenharam galerias, pelo que podemos aferir que não têm conhecimentos sobre esse aspeto, como é possível observar na Figura 4.9.



Figura 4.8. Desenho do aluno 9, que evidencia galerias no seu desenho



Figura 4.9. Desenho inicial do aluno 6, que não evidencia galerias

4.2. Fase 2 da intervenção educativa – Evolução das aprendizagens dos alunos

A análise dos dados da **atividade 3 - “Observação à lupa das diferentes castas”**, advém das respostas e perceções dos alunos através do protocolo da atividade (Apêndice C).

Antes da realização da atividade, os alunos responderam à questão inicial “No mesmo formigueiro há formigas com diversos tamanhos, porque...”. Esta questão teve como propósito estimular a discussão e a reflexão em grupo, com o intuito de recolher as conceções prévias dos alunos relativamente ao tamanho das formigas. O principal objetivo era avaliar se os alunos eram capazes de distinguir as diferentes castas de formigas. A partir desta atividade, emergiram diversas conceções iniciais, que se encontram analisadas em seguida.

O grupo A, constituído pelos elementos da turma 1,4,5,9 e 11 relacionou a hipótese colocada com a idade que as formigas poderiam apresentar, dado que colocaram que “algumas são recém nascidas e outras são mais velhas.” Já o grupo B, composto pelos alunos 7,10,14, 16 e 18 possuíam a mesma perspetiva que o grupo A dado que referiram que “são mais velhas e outras mais novas”, relacionando os diversos tamanhos das formigas com a sua idade. O grupo C, formado pelos alunos 6,8,13,15 e 19 mencionou que o tamanho está diretamente relacionado com a sua função, pois referiram o seguinte: “se adaptaram ao seu trabalho”. Por fim, o grupo D já apresentava algumas noções acerca da organização social das formigas, dado que este grupo composto pelos elementos 2,3,12 e 17 mencionou que há formigas de diversos tamanhos, porque “algumas formigas são soldados, outras protegem a colónia e a rainha que põe ovos.”

Podemos, então, aferir que os grupos A e B partilhavam a mesma concepção inicial, não reconhecendo a existência das diferentes castas, uma vez que atribuíram os diferentes tamanhos ao fator idade. Já os restantes dois grupos (C e D) revelam algumas noções mais próximas do conhecimento científico: o grupo C considera que o tamanho das formigas está diretamente relacionado com o trabalho, isto é, a função que exercem na colónia, enquanto o grupo D apresenta noções mais sólidas, dado que associam os diferentes tamanhos às castas.

Posto isto, podemos aferir que 50% da turma apresenta noções mais próximas do conhecimento científico, ao reconhecerem que as formigas desempenham várias funções dentro de uma colónia e que o tamanho destas podem estar associados a essas mesmas funções. Estes alunos demonstram já ter alguns conhecimentos anteriores sobre a organização social das formigas, nomeadamente a existência de castas. Por outro lado, os restantes 50% da turma revelam concepções erróneas, uma vez que relacionam os diferentes tamanhos das formigas apenas com a idade que poderão apresentar, o que indica que ambos os grupos, A e B, não apresentam conhecimento sobre a divisão das tarefas e papéis específicos das formigas dentro de uma colónia.

Seguidamente, foi entregue a cada grupo um formigueiro artificial e uma lupa, para que pudessem observar com mais precisão e completar o “Observo que...” presente no protocolo. Nesta atividade, os alunos tinham de analisar como são anatomicamente as formigas, nomeadamente o número de partes do corpo, número de antenas, número de olhos e número de patas. Durante a realização da atividade, os alunos mostraram-se entusiasmados, interessados e curiosos na observação do formigueiro, pelo que não evidenciaram dificuldades na realização da atividade proposta.

Os alunos tiveram tempo para observar com atenção o formigueiro e, simultaneamente, preencher a tabela “Observo que...”. O grupo A preencheu corretamente a tabela, no entanto, relativamente à formiga rainha, indicaram que esta apresenta seis partes do corpo. Acredito que esta percepção se deve ao facto de a rainha ser maior do que as restantes formigas, pelo que consideraram que tinha mais partes do corpo. Além disso, este grupo considerou que todas as formigas (rainha, soldado e obreira) não apresentam asas, sendo que, no caso da formiga macho, a investigadora indicou que estas possuem asas, uma vez que os alunos não tiveram oportunidade de as observar diretamente. No que se refere às mandíbulas, os alunos tinham de preencher as suas concepções acerca das mandíbulas da

formiga soldado, dado que a investigadora deixou esse espaço em branco propositalmente, com o intuito de os alunos estabelecerem uma relação entre o facto de ser uma formiga soldado e as suas mandíbulas. No entanto, essa ligação não foi feita pelos alunos.

Já o grupo B indicou que todas as formigas apresentam quatro patas, sendo que se considera que esta resposta se deve ao facto de, no desenho inicial, todos os elementos do grupo, exceto o aluno n.º 14, terem desenhado e/ou referido que as formigas têm quatro patas. O aluno n.º 14, no seu desenho inicial tinha desenhado e referido que as formigas apresentam dez patas. Relativamente à presença ou ausência de asas nas formigas, os alunos indicaram que todas as formigas que observaram (rainha, obreira e soldado) não apresentam asas. Já no que se refere às mandíbulas da formiga soldado, o grupo referiu esta não apresenta mandíbulas, pelo que se pode inferir que não associaram o nome “formiga soldado” ao possível desenvolvimento das suas mandíbulas.

O grupo C, completou corretamente todos os parâmetros, exceto no número de partes do corpo, dado que indicaram que tanto a formiga soldado como a formiga obreira são compostas por duas partes. Considera-se que esta resposta poderá estar relacionada com o facto de, no desenho inicial, três dos cinco elementos do grupo, Q8, Q13 e Q19, terem desenhado as formigas com duas partes. Os restantes dois elementos, Q6 e Q15, representaram corretamente as formigas com três partes do corpo, nos seus desenhos iniciais. Relativamente à presença de asas, o grupo indicou que nenhuma das formigas apresenta asas. Quanto às mandíbulas da formiga soldado, os alunos deixaram em branco, o que indica que, tal como os outros grupos, também não fizeram a associação entre o nome da formiga e o possível desenvolvimento das suas mandíbulas.

Por fim, o grupo D apresentou noções científicas mais corretas, uma vez que completou corretamente a tabela. No que respeita às mandíbulas da formiga soldado, foi o único grupo que estabeleceu uma ligação entre o nome da formiga e o desenvolvimento das suas mandíbulas, dado que referiram que esta formiga tem mandíbulas “grossas e grandes”. No entanto, no que diz respeito à presença ou ausência de asas, o grupo indicou incorretamente que a formiga obreira apresenta asas. Relativamente à formiga rainha, o grupo revelou indecisão, pois inicialmente indicaram que esta formiga não tem asas, depois alteraram para presença, e por fim, voltaram a assinalar a ausência de asas nesta

formiga. Podemos, assim, aferir que este grupo já demonstra um conhecimento científico mais consolidado, comparativamente aos restantes grupos.

Após a atividade, as hipóteses dos grupos foram debatidas, pelo que os alunos visualizaram um vídeo, como referido no Capítulo III, de modo a averiguar e confirmar que tanto a formiga rainha, como a formiga macho apresentam asas na época de reprodução.

Já na parte da discussão do protocolo da Atividade Prática, na 1.^a questão os alunos tinham de responder à questão “Como é a alimentação das formigas?”. Os grupos referiram aquilo que observaram nos tubos de ensaio e nos formigueiros artificiais, visto que todos mencionaram “sementes”. Além disso, os elementos do grupo B e D destacaram também que a água faz parte da alimentação das formigas.

Em grande grupo, os alunos responderam à 2.^a questão da fase de discussão do protocolo: “Quais as principais diferenças que observaste entre as formigas?”. Após a observação dos formigueiros e a visualização do vídeo, a turma destacou como principais diferenças a presença ou ausência de asas, o tamanho e o desenvolvimento das mandíbulas.

Por fim, no confronto com a hipótese científica os alunos voltaram a completar a hipótese à afirmação “As formigas apresentam tamanhos diferentes porque...”. O grupo A, C e D referiram que “possuem diferentes funções no formigueiro” e o grupo B mencionou “porque umas são soldados, rainha e obreiras”.

Esta atividade superou as expectativas da investigadora, ao proporcionar uma aprendizagem significativa e ao gerar um impacto positivo nos alunos, que se mostraram mais envolvidos nas tarefas propostas, mais curiosos e despertados para a aprendizagem. Sem dúvida, a presença dos formigueiros contribuiu para estimular a curiosidade e o interesse dos alunos, levando-os a aprofundar os seus conhecimentos acerca das formigas.

A análise dos dados da **atividade 4 - leitura do livro “As Formigas Vão Salvar o Planeta”** e conceções iniciais dos alunos acerca da colónia de formiga baseia-se nas respostas dos alunos ao “Penso que...”, que permitiram recolher as perceções iniciais dos alunos, após a observação dos formigueiros artificiais. Durante a leitura do livro “As Formigas Vão Salvar o Planeta”, a investigadora escolheu duas passagens para questionar, individualmente, os alunos acerca de questões relacionadas com a colónia. Na 1.^a questão “Porquê que as formigas fazem parte de uma colónia?”, foram várias as

respostas pelo que, foram agrupadas em cinco categorias distintas, de acordo com as ideias centrais identificadas nas conceções dos discentes. Posto isto, na Tabela 4.11. encontram-se as respostas dos 18 alunos, organizadas segundo as seguintes categorias: Categoria A – Cooperação entre as formigas; Categoria B – Casa/Habitação; Categoria C – Relações familiares; Categoria D – Alimento das formigas; e, Categoria E – Organização das formigas.

Tabela 4.11. *Perceções prévias dos discentes a propósito da questão “Porquê que as formigas fazem parte de uma colónia?”, tendo em conta as categorias A, B, C, D e E*

Categorias	Conceções prévias dos discentes
Categoria A – Cooperação entre as formigas	“As formigas fazem parte de uma colónia porque elas ajudam-se umas às outras.”/ “As formigas fazem uma colónia, porque assim ajudam-se e para alimentar a rainha para a rainha não morrer.” / “Porque elas podem levar alimento e proteção.”/ “As formigas fazem parte de uma colónia porque têm de se ajudar umas as outras e também precisam de proteger a formiga rainha.”/ “As formigas fazem parte de uma colónia para elas protegerem-se dos humanos e não pisarem nelas.”/ “As formigas fazem parte de uma colónia porque elas se protegem das pessoas.”/ “Porque estão a encontrar comida no chão e fazem uma colónia ate ao formigueiro e ajudam os outros.”
Categoria B – Casa/Habitação	“As formigas fazem parte de uma colónia porque para elas a colónia é uma casa para sobreviverem e para guardar alimento.”
Categoria C – Relações familiares	“Porque as formigas da mesma espécie vivem em família e para elas terem alimento e proteção.”/ “Porque as formigas são uma família e vivem em convívio e ajudam uns aos outros.” / “As formigas fazem parte de uma colónia porque as formigas são da mesma espécie.” / “Porque são família e precisam uns dos outros.” / “As formigas fazem parte de uma colónia porque precisam de uma rainha, comida e de família.” / “As formigas fazem parte de uma colónia porque elas têm humidade e pouca luz e também alimento e são amigas umas das outras.”
Categoria D – Alimento das formigas	“Porque é para reciclar, e quando chega o inverno elas têm algo para comer.” / “Porque uma colónia de formigas procura alimentação.”/ “Para ajudar uns aos outros e para partilhar alimento.”
Categoria E – Organização das formigas	“Para organizar as suas tarefas.”

Posto isto, e com base nas respostas dos alunos, verifica-se que grande parte da turma (39%) se enquadra na Categoria A, cooperação, pois, na sua perspetiva, as formigas vivem em colónia para se ajudarem mutuamente. Já na Categoria B, habitação, apenas um aluno (6% da turma) associou a colónia a uma casa, comparando-a ao modo de

habitação dos seres humanos. Relativamente à Categoria C, 33% dos alunos consideraram que as formigas vivem em colónia derivado às relações que se estabelecem entre as formigas, dado que mencionaram aspetos como a vida em família ou a necessidade de outras castas, nomeadamente a presença da rainha, para ser possível viver em sociedade, numa colónia. No que diz respeito à Categoria D, apenas três alunos, que representam 16% da turma, consideraram o facto de as formigas viverem em colónia, com o objetivo de partilha ou acesso a alimento. Por fim, apenas um elemento da turma, que representa 6% enquadra-se na Categoria E, dado que referiu que as formigas vivem em colónia com o intuito de realizarem e organizarem as suas tarefas.

A partir dos dados da Tabela 4.11., é possível aferir que os alunos já possuíam algumas noções sobre as razões pelas quais as formigas vivem em colónias. As respostas dadas, que deram origem às categorias anteriormente referidas (cooperação, habitação, relações, alimento e organização) demonstram que os alunos reconhecem que esses elementos são fundamentais para a vida em colónia, como acontece com as formigas. Assim, verificou-se que os alunos já evidenciam alguns conhecimentos científicos sobre o motivo pelo qual as formigas vivem em sociedade, dado que fazem parte de uma mesma colónia.

No que se refere ao 2.º “Penso que...”, os alunos refletiram sobre a questão “Porquê que é a formiga rainha que funda uma colónia?”. As respostas dos discentes revelaram conceções que podem ser agrupadas em três categorias principais: proteção e cooperação, reprodução e organização social.

Relativamente à categoria “Proteção e cooperação”, vários alunos associaram o papel da formiga rainha na colónia à necessidade de ser protegida pelas outras formigas, de receber alimento e apoio, bem como de ser auxiliada no trabalho da colónia. Ademais, alguns alunos mencionaram também que a fundação da colónia por parte da rainha deve-se à sua própria proteção. Um exemplo representativo desta categoria encontra-se na Figura 4.10.

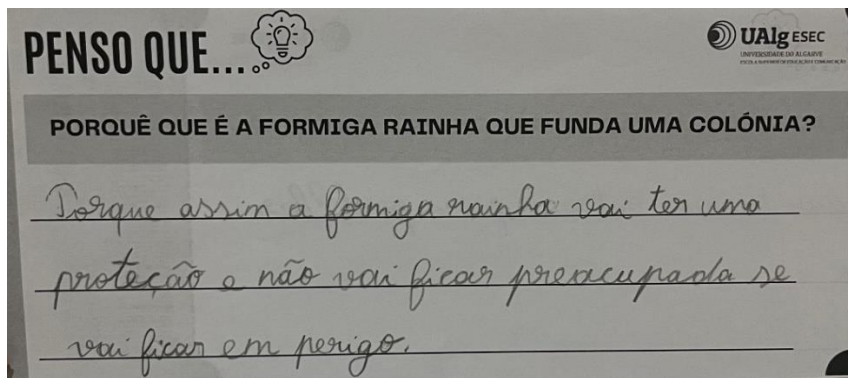


Figura 4.10. Conceção do aluno n.º 17, inserido na categoria “Proteção e cooperação”

Já na categoria “Reprodução”, os alunos associaram o papel da rainha na fundação da colónia ao facto de ser a única formiga capaz de pôr ovos. Segundo as suas conceções, é ela quem procura um local para iniciar a colónia, depositar os ovos, e conta com o apoio das outras formigas para cuidar deles. É possível encontrar um exemplo na Figura 4.11., enquadrada nesta categoria.

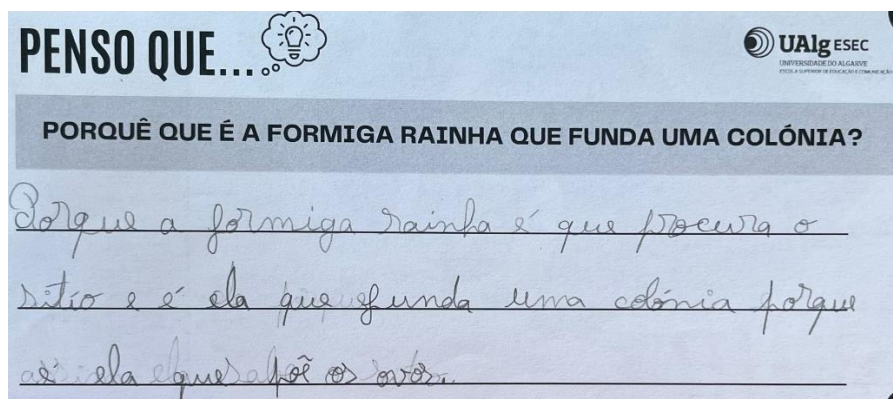


Figura 4.11. Resposta do aluno n.º 3, inserido na categoria “Reprodução”, de acordo com a caracterização feita pela investigadora

Por último, na categoria “Organização social”, os discentes coligaram o facto de ser a formiga rainha a fundar a colónia à sua posição dominante, ou seja, aquela que “manda”. Também destacaram que, em cada colónia, só pode existir uma rainha, além do tratamento diferenciado comparativamente às restantes formigas, como é possível observar na Figura 4.12.

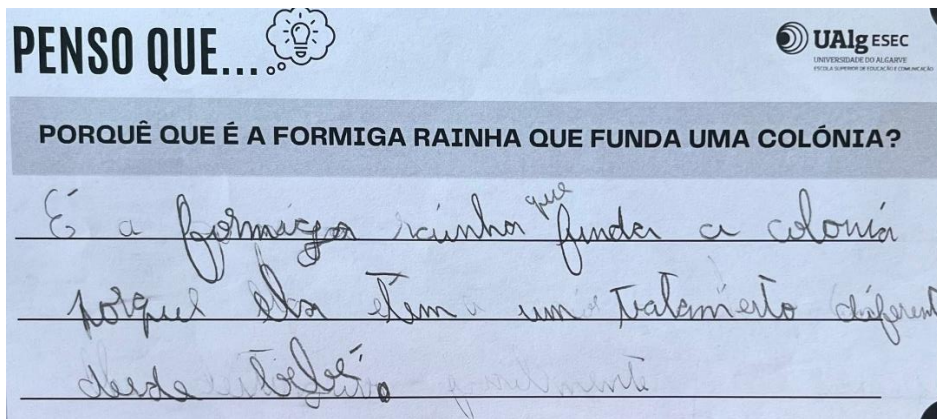


Figura 4.12. Perceção do aluno n.º9, integrado na categoria “Organização social”

De acordo com as categorias definidas pela investigadora e de acordo com o Gráfico 4.2., podemos aferir que 39% das respostas dos alunos encontram-se enquadradas na Categoria “Organização social”. As respostas dos alunos categorizadas nesta questão foram: “Porque ela cria os ovos e protege. Só pode ter uma rainha e não pode ter duas rainhas na colónia.”; “A rainha gosta de inaugurar a colónia para que a colónia ajude e trabalhe.”; “Porque ela é a que mada e ela foi a primeira a inaugurar a colónia.”; “Porque a formiga rainha é que faz os ovos e é ela que manda e os seus ovos quando crescem e depois eles ajudam a formiga rainha e sem eles a rainha morre.”; “Porque é ela que manda e nasce ovos e por isso ela tem que dizer as formigas para fazerem um habitat para guardar os ovos.”; “Porque a formiga rainha funda uma colónia, porque é ela que manda e faz ovos. Quando os ovos nascem, as formigas saem dos seus ovos e vão ajudar a rainha.”

Já na Categoria “Proteção e Cooperação”, e de acordo com o Gráfico 4.2., verifica-se que também representa uma percentagem significativa da turma, uma vez que 33% dos alunos associaram o facto de ser a rainha a fundar a colónia com o intuito de obter proteção e cooperação por parte das restantes formigas. Assim sendo, as respostas seguintes foram enquadradas nesta categoria, dado que, na perspetiva da investigadora, revelam uma ligação clara com os aspetos que a definem. As respostas foram: “Para ter mais formigas para lhe ajudar.”; “Para ter um lugar para viver.”; “A rainha fundou uma colónia porque ela precisa de se proteger.”; “A formiga rainha funda uma colónia, porque as outras formigas têm que proteger e trazer comida à formiga rainha.”; “Porque precisa de uma colónia e de comida para ter bebés.”

Por último, a Categoria “Reprodução” é a que apresenta o menor número de respostas, uma vez que apenas 28% dos elementos da turma associaram corretamente o facto de ser

a rainha a fundar a colónia à sua capacidade reprodutiva (Gráfico 4.2.). Esta é a explicação cientificamente correta, o que nos permite aferir que apenas cinco dos 18 alunos demonstram conhecimentos científicos, ao responderem corretamente à questão, mesmo com uma linguagem pouco científica. As respostas dos alunos que foram enquadradas nesta categoria são as seguintes: “Porque a formiga rainha é a única que consegue ter ovos.”; “Porque a formiga rainha é a única que consegue criar bebés.”; “Porque a formiga rainha é a única que põe ovos e não dá nas outras formigas.”; “Porque é a formiga rainha que brota os ovos.”

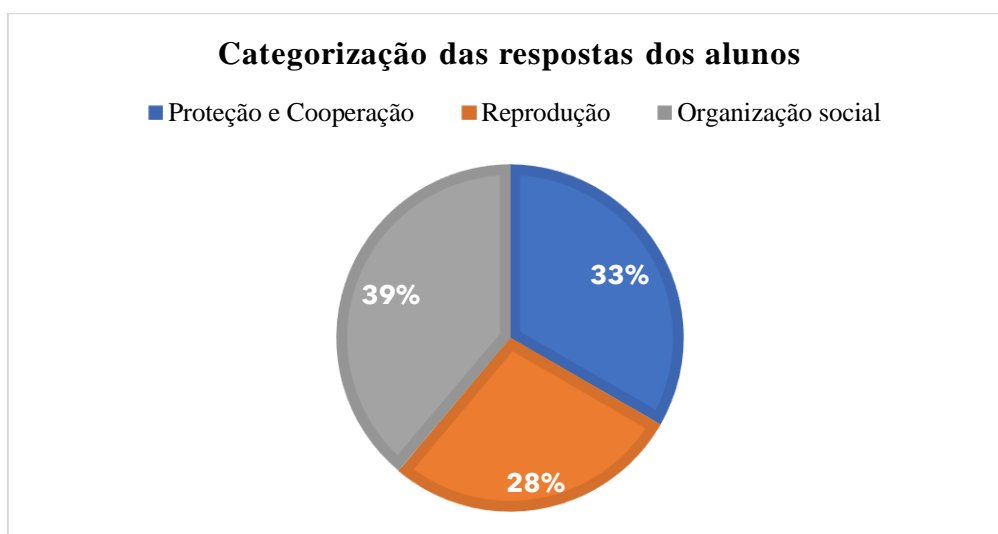


Gráfico 4.2. *Categorização das respostas dos alunos à questão “Porquê que é a formiga rainha que funda uma colónia?”*

A análise da última atividade da 2.^a fase da intervenção educativa, diz respeito à **atividade 6: “Detetives das formigas – À procura de formigueiros pela escola”**. Antes da procura e observação dos formigueiros naturais, os alunos responderam a uma questão inicial, presente no protocolo. Assim, tinham de analisar o desenho, onde se observa duas fileiras de formigas, umas sem alimento (A) e outras a levar o alimento (B) e responder à hipótese: “Para que lado é a abertura do formigueiro? Justifica a tua resposta.” Os grupo A, C e D referiram corretamente que a abertura é no lado B, pelo facto de as formigas estarem a levar o alimento para dentro do formigueiro.

O grupo B por sua vez, apresenta ter mais conhecimentos científicos, dado que na sua resposta referem que são as formigas obreiras que levam o alimento nas suas mandíbulas. Podemos aferir que a primeira atividade da 2.^a fase da intervenção educativa revelou-se

significativa, dado que os alunos compreenderam que as formigas apresentam mandíbulas e que são as formigas obreiras que procuram alimento para a colónia.

De acordo com as orientações presentes no protocolo da atividade, os alunos desenharam a entrada do formigueiro e os carreiros das formigas que observaram, como evidenciado na Figura 4.13. Seguidamente, responderam à questão: “Porquê que as formigas andam, normalmente, num carreiro?”. Obtiveram-se várias respostas como: “para as formigas não se perderem”; “porque todas vão buscar comida e voltam todas juntas”; “as formigas andam em carreiro porque quando uma se perder a formiga facilmente vê o carreiro”; e, “para não se perderem, para trazerem mais alimento para o formigueiro e se forem atacadas poderem ajudarem-se umas às outras”.

Deveras, as respostas dos alunos à questão evidenciam que estes já possuem algumas noções sobre o comportamento coletivo das formigas. As justificações apresentadas indicam que os alunos reconhecem o carreiro como uma estratégia para facilitar a orientação, evitando que se percam, além de permitir que as formigas cooperem na recolha de alimento e caso ocorra uma situação de perigo, ao estarem num carreiro permite que estas ajudem-se mutuamente. Desta forma, é possível compreender que os alunos começam a construir explicações com bases em conceitos científicos associados à organização social e à comunicação entre formigas.

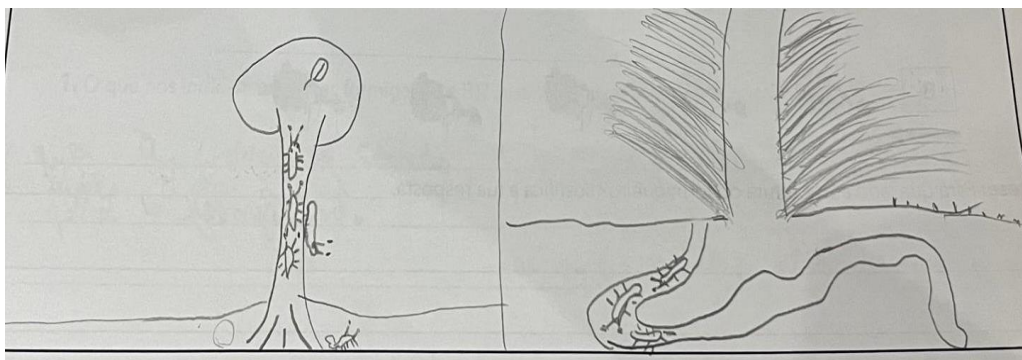


Figura 4.13. *Desenho do aluno após a observação de formigueiros naturais*

Posteriormente, os alunos analisaram e responderam à penúltima questão presente na interpretação das observações, que lhes questionava: “Que formigas procuram alimento para o formigueiro? Justifica a tua resposta.” Todos os grupos mencionaram que são as formigas obreiras as responsáveis por procurar o alimento, como se pode verificar nas seguintes respostas dos alunos: “as formigas obreiras, porque elas precisam de cuidar da

rainha, cuidar dos bebés da rainha e procurar alimento para alimentar o formigueiro” (grupo A); “as obreiras porque os soldados protegem a rainha e as obreiras fazem o resto das tarefas” (grupo B); “porque as obreiras saem do formigueiro para procurar alimentos para alimentar a rainha e as outras formigas” (grupo C); e, “são as obreiras porque é essa uma das funções delas” (grupo D). Posto isto, todos os grupos adquiriram conhecimento sobre as funções de cada uma das formigas na colónia.

Por fim, na última questão pretendia-se que os alunos refletissem a importância das formigas, pelo que evidenciaram propostas de atitudes, com o objetivo de proteger as formigas. As propostas dos alunos foram: “Não pisá-las e não tapar os formigueiros”; “Não dizer a ninguém que há formigueiros”; “Não pisar”. Através das respostas dos alunos, é possível perceber que estes começam a desenvolver uma consciência e um sentido de responsabilidade relativamente à proteção das formigas e do seu habitat. As propostas apresentadas revelam preocupação com a preservação destes insetos, pelo que demonstra que os alunos foram capazes de relacionar os conhecimentos adquiridos ao longo das atividades com atitudes práticas para salvaguardar as formigas, o que marca o início de uma aprendizagem significativa. Ademais, estas reflexões evidenciam o desenvolvimento de competências no domínio da cidadania ambiental, conforme descrito na Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania (ENEC).

4.3. Fase 4 da intervenção educativa – Aprendizagem dos alunos após a intervenção educativa

Com o objetivo de analisar a evolução das aprendizagens dos alunos relativamente às formigas, nesta fase, cada aluno realizou individualmente um questionário elaborado pela investigadora e disponibilizado através da **plataforma Google Forms** (Atividade 9). Na contagem final das respostas ao questionário, apresentam-se 20 respostas, no entanto o aluno n.º8 respondeu duas vezes, pelo que serão analisadas apenas 19 respostas.

No que se refere à 1.ª questão “As formigas são insetos?”, 79% dos elementos da turma colocaram verdadeiro, já os restantes 21% consideraram que as formigas não são insetos. Crê-se que esta resposta por parte dos 21% dos alunos se deve ao facto de ainda não saberem identificar corretamente as características anatómicas que definem um inseto, como, por exemplo, o número de patas. Dado que todos os insetos apresentam seis patas, e esta noção pode ainda não estar consolidada em alguns alunos.

Na 2.^a questão “Em quantas partes encontra-se dividido o corpo de uma formiga?”, observou-se uma evolução significativa na aprendizagem dos alunos, pois todos os alunos (100% da turma) respondeu corretamente, referindo que o corpo da formiga é composto por três partes. Este resultado revela uma aprendizagem significativa, sobretudo quando comparado com os desenhos iniciais, nos quais apenas nove alunos representaram as formigas com três partes, enquanto os restantes dez desenharam-nas com apenas duas.

No que diz respeito à 3.^a questão do questionário “Quantos pares de antenas têm as formigas?”, 95% dos alunos referiram corretamente que as formigas apresentam apenas um par de antenas. Apenas um aluno, o que representa 5% da turma, indicou que apresentam dois pares. Considera-se que esta resposta se deve ao facto de o aluno não ter interpretado corretamente a palavra “pares”, podendo ter pensado que a pergunta se referia ao número total de antenas.

Na 4.^a e 5.^a questão, respetivamente “As formigas têm olhos?” e “Quantas patas têm as formigas?”, a turma não apresentou qualquer dúvida. Em ambas as perguntas, 100% dos alunos responderam corretamente, referindo que as formigas têm olhos e que possuem seis patas.

No que diz respeito ao número de patas das formigas, comparativamente com os desenhos iniciais dos alunos, é possível constatar uma evolução bastante positiva. Inicialmente, os alunos apresentavam várias conceções, indicando que as formigas possuíam 2,4,5,6,8,10 ou até 16 patas, sendo que a maioria considerava que apresentavam quatro patas. Assim, podemos afirmar que a intervenção educativa revelou-se eficaz, uma vez que os alunos demonstraram ter adquirido conhecimentos científicos sobre a anatomia das formigas.

Já na 6.^a questão, pretendia-se analisar os conhecimentos dos alunos após a intervenção educativa acerca do tempo de vida da formiga rainha. Posto isto, como, 95% dos alunos da turma selecionaram a opção “15 ou mais anos”, já apenas 5%, o que representa 1 aluno considerou que as formigas vivem apenas 3 anos. Assim, podemos aferir que através da intervenção educativa houve uma evolução significativa, pois inicialmente muitos alunos não realizaram uma distinção do tempo de vida das castas.

Na 7.^a questão, à questão “As formigas criam um fungo para alimentar o formigueiro?”, 18 alunos consideraram que era “verdadeiro” e apenas um aluno considerou que era “falso”. Posto isto, podemos confirmar que a observação do formigueiro artificial permitiu que os

alunos visualizassem e compreendessem como as formigas criam o fungo, bem qual a função do mesmo.

Já na 8.^a questão, “Como é que as formigas se reproduzem?”, todos os alunos demonstram conhecimentos corretos sobre o processo reprodutivo, mencionado que o acasalamento ocorre entre a formiga rainha e o macho. Assim, destacam-se como mais relevantes as seguintes respostas: “A rainha e o macho alado acasalam.”; “Através dos ovos que a rainha põe. A formiga rainha faz um voo nupcial e também o macho alado.”; “A formiga rainha acasala com o macho.”; “A rainha vai acasalar no dia certo com um macho, ela começa a voar e encontra um macho.”

A penúltima pergunta do questionário “As formigas vivem em sociedade e têm uma clara divisão das tarefas necessárias à manutenção das colónia?”, verifica-se, que toda a turma (100%) considerou a afirmação verdadeira. Este resultado indica que todos adquiriram conhecimentos sobre a organização social de uma colónia de formigas, demonstrando compreender que cada formiga desempenha funções específicas, contribuindo, no seu todo, para o funcionamento da colónia.

A análise das respostas à última questão do questionário “Que atitudes propões para proteger as formigas?”, permite concluir que se evidenciou um progresso na conscientização ambiental dos alunos, bem como na sua capacidade de propor ações concretas para a preservação desta espécie. Assim, as respostas mais significativas dos alunos foram: “Não dizer a ninguém que há formigueiros para que ninguém mate as formigas.”; “Proponho que as pessoas não pisem as formigas e que não tapem o formigueiro.”; “Fazer uma colónia para ninguém incomodar.”; “Não posar nelas e não lhes apontar luz.”; “Lhes dar comida e deixar elas em um lugar seguro.”; “Fazer um outro formigueiro e pôr as formigas protegidas do sol.” Através destas afirmações, podemos também concluir que os alunos criaram uma relação afetiva com este ser vivo, dado que demonstraram empatia, preocupação com o bem-estar das formigas e intenção de protegê-las de possíveis ameaças. Estas propostas evidenciam um desenvolvimento positivo na formação de atitudes responsáveis e conscientes face ao ambiente.

4.4. Fase 5 da intervenção educativa – Perceções finais dos discentes após 5 meses da intervenção educativa

A primeira e única atividade da 5.^a Fase da Intervenção Educativa teve como objetivo recolher as concepções finais dos alunos, decorridos cinco meses após o final do estudo. O enunciado da tarefa encontra-se no Apêndice I.

A atividade teve como principal intenção compreender e analisar as concepções finais dos alunos acerca das formigas. Para tal, a recolha e análise da informação basearam-se nos desenhos elaborados pelos alunos e nas respetivas respostas ao questionário. Efetivamente, os desenhos apresentam características que permitem recolher dados relevantes e detalhados, essenciais para uma análise rigorosa.

No enunciado, era solicitado que os alunos desenhassem e descrevessem, nas linhas definidas para esse fim, uma colónia de formigas no seu dia a dia. Posto isto, procurou-se recolher dados relacionados com vários aspetos das formigas, nomeadamente: anatomia; alimentação; comunicação, tempo de vida; organização social; reprodução; proteção e conservação das formigas; e, função de cada uma das castas. Comparativamente ao desenho inicial, foram acrescentados os aspetos relativos à reprodução, à proteção e conservação, bem como as funções desempenhadas por cada casta, uma vez que os alunos assimilaram essas aprendizagens durante a Intervenção Educativa.

A atividade foi realizada individualmente, permitindo recolher dados verídicos das concepções de cada aluno, sem influências externas.

Para uma análise detalhada da categoria “Anatomia”, foram tidas em conta sete Unidades de Categoria, sendo elas: número de patas; presença ou ausência de olhos; divisões do corpo da formiga; presença ou ausência de antenas; cor; tamanho; e, por fim foi adicionada comparativamente ao desenho inicial, a presença ou ausência de mandíbulas. A investigadora analisou esta nova Unidade de Categoria, uma vez que vários alunos desenharam e/ou fizeram referência às mandíbulas das formigas, considerando-se relevante incluí-la na análise por refletir a evolução do conhecimento dos alunos.

A respeito do número de patas das formigas, podemos analisar através da Tabela 4.12., que apenas foram consideradas três Unidades-Subcategoria, sendo elas: 4 patas; 6 patas; e, 8 patas.

Tabela 4.12. *Perceções finais após 5 meses da intervenção educativa, acerca do número de patas*

--	--	--	--

Categoria	Unidades de Categoria	Unidades - Subcategoria	Unidades de Contexto/ Codificação
Anatomia	Número de patas	4 patas	[4 patas] (DfQf5, DfQf9, DfQf10 e DfQf19)
		6 patas	[6 patas] (DfQf1, DfQf2, DfQf3, DfQf6, DfQf7, DfQf8, Df11, DfQf12, DfQf13, DfQf15, DfQf16, DfQf17 e DfQf18)
		8 patas	[8 patas] (DfQf4 e DfQf14)

Legenda: Informação obtida através do Desenho final do aluno (Df), Questionário final do aluno (Qf), Desenho final e Questionário final do aluno (DfQf).

Posto isto, no desenho final, ainda se verifica que quatro alunos, o que representa 21% da turma, consideram que as formigas apresentam quatro patas. Por outro lado, a maioria dos alunos (68%) desenhou e referiu corretamente que as formigas possuem seis patas (Figura 4.14), o que evidencia uma progressão significativa face à Fase 1 do estudo. No entanto, dois alunos (11%) representaram as formigas com oito patas, o que poderá indicar ainda alguma confusão com características anatómicas dos aracnídeos.

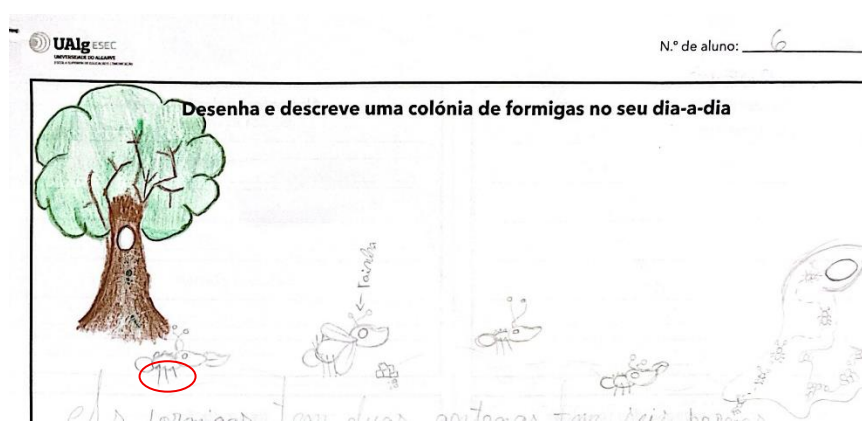


Figura 4.14. Desenho final do aluno n.º 6, que evidencia as formigas com seis patas

Quanto à presença ou ausência de olhos nas formigas, uma das Unidades-Subcategoria foi suprimida no desenho final, pois nenhum aluno referiu ou desenhou formigas sem olhos, ao contrário do que ocorreu no desenho inicial, onde vários discentes indicaram que as formigas não apresentam olhos. Assim, nesta Unidade de Categoria mantêm-se apenas duas Unidades-Subcategoria: “Olhos nas formigas” e “Não Sabe/Não Refere”(NS/NR).

Posto isto, como podemos analisar na Tabela 4.13., a maioria da turma (89% dos alunos) desenhou e/ou referiu corretamente que as formigas têm olhos. No entanto, dois alunos (11%) não se referem aos olhos das formigas, dado que não desenharam nem escreveram no questionário.

Tabela 4.13. *Análise de conteúdo do desenho final dos alunos sobre a presença/ausência de olhos nas formigas*

Categoria	Unidades de Categoria	Unidades - Subcategoria	Unidades de Contexto/ Codificação
Anatomia	Olhos	Olhos nas formigas	[Os alunos escrevem e/ou desenharam olhos nas formigas] (Qf1; DfQf2; Qf3; Qf4; DfQf6; Qf7; Qf8; Qf9; Qf10; Qf12; Df13; Qf14; Qf15; Qf16; Qf17; DfQf18 e Df19)
		NS/NR	[Os alunos não se referem aos olhos das formigas] (Df5 e Df11)

Legenda: NS/NR – Não Sabe/ Não Responde. Informação obtida através do Questionário final do aluno (Qf), Desenho final do aluno (Df) e Desenho final e Questionário final do aluno (DfQf).

No que se refere ao número de divisões do corpo da formiga, dois alunos (11%) continuam a representá-las com apenas duas partes. No entanto, os restantes 89% desenharam corretamente as formigas com três partes, o que representa a grande maioria da turma e demonstra uma evolução significativa em relação ao desenho inicial (Tabela 4.14.).

Tabela 4.14. *Análise de conteúdo sobre a divisão do corpo das formigas*

Categoria	Unidades de Categoria	Unidades - Subcategoria	Unidades de Contexto/ Codificação
Anatomia	Corpo	Corpo dividido em duas partes	[Desenho da formiga com duas partes do corpo] (Df3 e Df18)
		Corpo dividido em três partes	[Desenho da formiga com três partes do corpo] (DfQf1; Df2; Qf4; Df5; Df6; Qf7; DfQf8; Qf9; Qf10; Df11; DfQf12; DfQf13; Df14; Df15; Qf16; DfQf17; Df19)

Legenda: Informação obtida através do Desenho final do aluno (Df), Questionário final do aluno (Qf), Desenho final e questionário final do aluno (DfQf).

Já no que se refere as antenas, a investigadora expectou que todos os alunos desenhariam as formigas com antenas, o que se verificou, uma vez que 100% da turma representou-as nos desenhos, como podemos analisar na Tabela 4.15.

Tabela 4.15. *Análise de conteúdo acerca da presença de antenas nas formigas*

Categoria	Unidades de Categoria	Unidades - Subcategoria	Unidades de Contexto/ Codificação
Anatomia	Antenas	Presença de antenas	[Desenham e/ou escrevem sobre as antenas das formigas] (DfQf1; DfQf2; DfQf3; DfQf4; DfQf5; DfQf6; DfQf7; DfQf8; DfQf9; DfQf10; Df11; DfQf12; DfQf13; DfQf14; DfQf15; DfQf16; DfQf17; DfQf18; Df19)

Legenda: Informação obtida através do Desenho final do aluno (Df) e do Desenho final e Questionário final do aluno (DfQf).

Relativamente à cor das formigas, identificou-se uma nova Unidade-Subcategoria em comparação com o desenho inicial, assinalada a negrito na tabela, resultante da representação feita por um aluno que coloriu as formigas de castanho, como ilustrado na Figura 4.15.



Figura 4.15. *Desenho do aluno 5, que considerou as formigas castanhas*

Através da Tabela 4.16., observa-se que a maioria da turma (64%) desenhou as formigas de cor preta. Apenas um aluno (5%) desenhou-as de cor castanha e outro (5%) representou-as de cor preta e cor vermelha. Ademais, 26% dos alunos integram a Unidade-Subcategoria “Não Sabe/Não Refere”, uma vez que não coloriram as formigas nem indicaram a sua cor no questionário.

Tabela 4.16. *Análise de conteúdo das concepções finais dos discentes sobre a cor das formigas*

Categoria	Unidades de Categoria	Unidade - Subcategoria	Unidades de Contexto/ Codificação
Anatomia	Cor das formigas	Formigas pretas	[Desenham e/ou escrevem que as formigas são pretas] (Df1; Df2; Df3; Df4; Df6; Df7; Df9; Df12; Df13; Df16; Df17; Df19)
		Formigas castanhas	[Desenham e/ou escrevem que as formigas são castanhas] (Df5)
		Formigas vermelhas e pretas	[Desenham e/ou escrevem que as formigas são vermelhas e pretas] (DfQf14)
		NS/NR	[Os alunos não se referem à cor das formigas] (Df8; Df10; Df11; Df15; Df18)

Legenda: NS/NR – Não Sabe/ Não Refere. Informação obtida através do Desenho final do aluno (Df), Desenho final e Questionário final (DfQf).

Em relação à análise dos dados da Unidade de Categoria “Tamanho das formigas”, a investigadora considerou pertinente dividir a Tabela 4.17. em duas partes: uma dedicada aos alunos que desenharam e/ou referiram que todas as formigas apresentam o mesmo tamanho; e outra referente aos alunos que indicaram que existem diferenças de tamanho entre elas.

Tabela 4.17. *Análise de conteúdo das concepções finais dos alunos acerca da Unidade-Subcategoria “Tamanho igual das formigas”*

Categoria	Unidades de Categoria	Unidades - Subcategoria	Unidades de Contexto/ Codificação
Anatomia	Tamanho das formigas	Tamanho igual das formigas	[Os alunos não se referem ao tamanho das formigas mas desenham-nas do mesmo tamanho] (Df5; Df8; Df10; Df11; Df16)
			[Os alunos referem que as formigas são todas do mesmo tamanho e desenham-nas] (DfQf15)

Legenda: Informação obtida através do Desenho final do aluno (Df) e do Desenho final e Questionário final do aluno (DfQf).

Através da Tabela 4.17., podemos verificar que apenas seis alunos desenharam, no desenho final, as formigas com o mesmo tamanho ou referiram esse aspecto no questionário. Estes alunos representam 32% da turma, o que revela que, apesar da intervenção educativa, ainda existe uma parte dos alunos que não reconhece a diferença de tamanhos entre as diferentes castas da colónia. Destes 32%, cinco alunos (26%) não fizeram qualquer referência ao tamanho das formigas nos seus questionários, mas representaram-nas todos com o mesmo tamanho. Os restantes 6% correspondem a um aluno que explicitamente afirma que “todas têm o mesmo tamanho”.

Na Figura 4.16., encontra-se o desenho de um aluno que representou as formigas todas do mesmo tamanho.

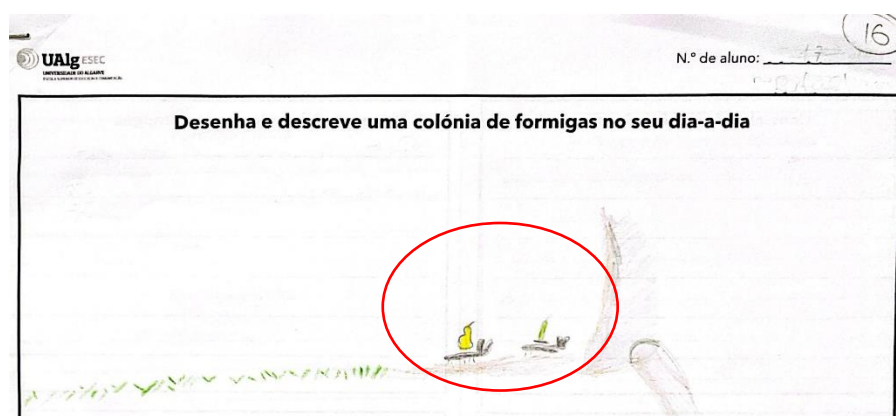


Figura 4.16. *Desenho final do aluno 16, que representa as formigas todas do mesmo tamanho*

Por sua vez, os alunos que desenharam e/ou referiram que as formigas apresentam tamanhos diferentes representam 68% da turma. Posto isto, e conforme se observa na Tabela 4.18., foram identificadas três situações distintas: alunos que referem que as formigas apresentam tamanhos diferentes porque desempenham funções distintas; alunos que referem e/ou desenharam uma formiga maior que as restantes que intitulam de rainha; e alunos que apenas desenharam uma formiga maior, sem a identificar.

Tabela 4.18. *Análise de conteúdo dos desenhos finais sobre a Unidade-Subcategoria “Tamanho diferente das formigas”*

Categoria	Unidades de Categoria	Unidades - Subcategoria	Unidades de Contexto/ Codificação
Anatomia	Tamanho das formigas	Tamanho diferente das formigas	[Os alunos referem que as formigas têm tamanhos diferentes, de acordo com as suas

			funções] (Qf1, Qf7, DfQf13 e DfQf17)
			[Os alunos referem e/ou desenham uma formiga maior que intitulam de rainha] (Df2, DfQf3, Qf4, DfQf6, DfQf9, Df12 e DfQf18)
			[Os alunos desenham uma formiga maior] (Df14 e Df19)

Legenda: Informação obtida através do Desenho final do aluno (Df), Questionário final do aluno (Qf), Desenho final e Questionário final do aluno (DfQf).

Dos alunos que representaram e/ou mencionaram no questionário que as formigas apresentam diferentes tamanhos, 21% considera que essa diferença está relacionada com as funções que cada uma desempenha na colônia. Assim sendo, os alunos referiram: “Elas têm tamanho diferentes porque algumas são obreiras e soldados.” (Qf1); “Não têm o mesmo tamanho porque têm funções diferentes.” (Qf7); “Não são todas do mesmo tamanho porque são obreiras, macho e rainha.” (Qf13); e, “Todas são de tamanhos diferentes, porque algumas formigas são obreiras, soldados, machos e rainhas (...) Algumas formigas têm 2 asas (a rainha e o macho).” (Qf17). Estas afirmações revelam que, para estes alunos, a variação de tamanho está diretamente relacionada à divisão de tarefas dentro da colônia. Importa ainda salientar que os alunos 1 e 7 desenharam todas as formigas com o mesmo tamanho, embora tenham escrito no questionário, as afirmações supramencionadas, pelo que foram categorizados nesta Unidade-Subcategoria.

Ademais, 37% dos alunos desenharam uma formiga maior do que as restantes, que identificaram como sendo a rainha. No questionário, apresentaram diversas justificações que reforçam o significado atribuído ao desenho, das quais se destacam as seguintes: “Uma colônia tem sempre uma formiga rainha para pôr ovos e também tem formigas obreiras que cuidam.” (Df2); “Não são todas do mesmo tamanho porque umas são maiores e outras mais pequenas” (Df3 e Df6); e, “A rainha é a maior” (Df4, Df9, Df12 e Df18). Tendo em conta as afirmações e os desenhos analisados, é possível aferir que a intervenção educativa teve um impacto positivo, uma vez que, na fase inicial, nenhum aluno havia referido ou representado essa ideia, como podemos observar na Figura 4.17. Por fim, dois alunos que representam 10% da turma, desenharam uma formiga maior que as restantes, mas sem intitulá-la e sem referir no seu questionário.



Figura 4.17. Desenho final do aluno 9 que representa uma formiga maior que as restantes

A última Unidade de Categoria analisada, mandíbulas, foi incluída apenas nesta fase da análise, uma vez que, inicialmente, a investigadora não previu que esta categoria pudesse surgir. No início do estudo, nenhum aluno desenhou ou referiu as mandíbulas das formigas, o que indicava que a presença destas era desconhecida para os alunos. No entanto, nos desenhos finais, vários alunos representaram-nas, pelo que a investigadora considerou pertinente incluir esta Unidade de Categoria na Categoria “Anatomia”.

A Tabela 4.19. refere-se às perceções finais dos alunos acerca da presença ou ausência de mandíbulas nas formigas.

Tabela 4.19. Análise de conteúdo acerca da Unidade de Categoria “Mandíbulas”

Categoria	Unidades de Categoria	Unidades - Subcategoria	Unidades de Contexto/ Codificação
Anatomia	Mandíbulas	Presença de mandíbulas nas formigas	[Os alunos desenharam e/ou referem que as formigas têm mandíbulas] (DfQf13, DfQf14, DfQf15 e Df19)
		Ausência de mandíbulas nas formigas	[Os alunos não desenharam nem se referem às mandíbulas das formigas] (Df1, Df2, Df3, Df4, Df5, Df6, Df7, Df8, Df9, Df10, Df11, Df12, Df16, Df17 e Df18)

Legenda: Informação obtida do Desenho final do aluno (Df) e do Desenho final e Questionário final do aluno (DfQf).

De acordo com a Tabela 4.19., podemos averiguar que a maioria dos alunos continua a não fazer referência às mandíbulas das formigas, tanto no desenho como no questionário, pelo que representam 79% dos alunos da turma. Apenas os restantes 21% desenharam as mandíbulas nas formigas e, no questionário, referiram: “têm duas mandíbulas” (Qf13); “1 boca” (Df14); e, “tem uma boca afiada para levar a comida” (Qf15). O aluno 19, apenas desenhou, como podemos observar na Figura 4.18.

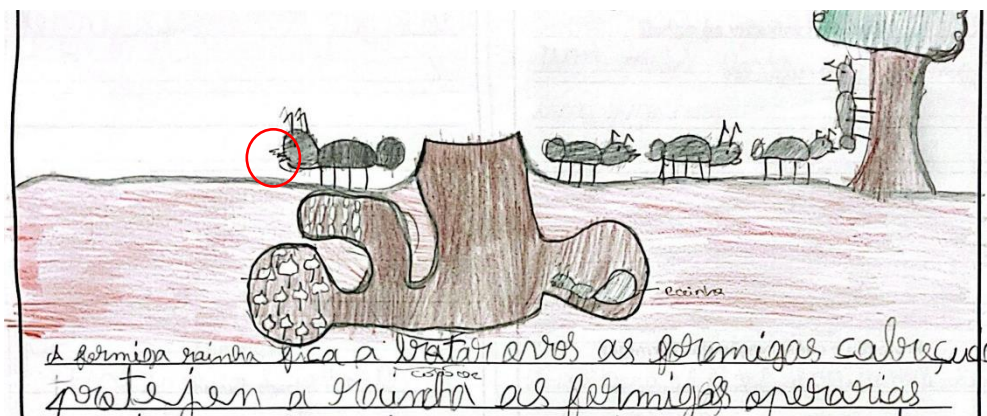


Figura 4.18. Desenho final do aluno 19, que evidencia a presença de mandíbulas nas formigas

No que diz respeito às percepções finais dos alunos acerca da alimentação das formigas, foi adicionada uma nova Unidade de Categoria “Fungo”, relativamente ao desenho inicial, dado que este aspeto surgiu apenas nos desenhos finais realizados pelos alunos. Posto isto, apenas um aluno mencionou no questionário que “as formigas comem o fungo”, o que representa 5% da turma. No entanto, outro aluno representou no seu desenho algo que identificou como fungo (Figura 4.19.).

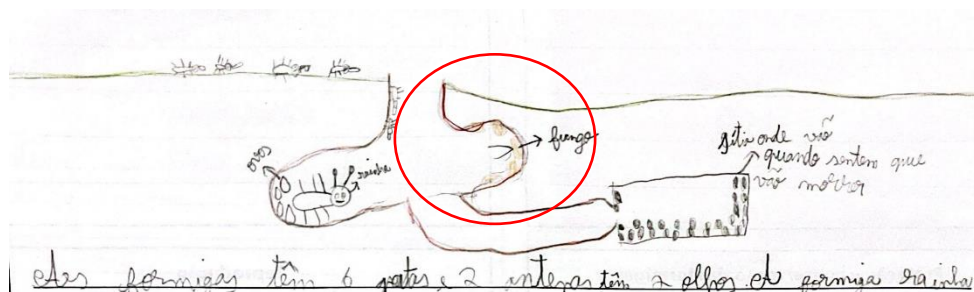


Figura 4.19. Desenho do aluno 18, que demonstra a presença do fungo no formigueiro

Ademais, como se pode analisar na Tabela 4.20., 31% dos alunos considera que as formigas alimentam-se principalmente de folhas, minhocas e frutas. Apenas um aluno referiu que as formigas alimentam-se de “carcaças de insetos”. Por outro lado, 21% dos alunos indicou que as formigas comem açúcar. A maioria, no entanto, considera que as formigas alimentam-se de “tudo”, sendo que 42% dos alunos afirma que elas comem tudo o que encontram.

Tabela 4.20. *Análise de conteúdo sobre a alimentação das formigas, no desenho final dos discentes*

Categoria	Unidades de Categoria	Unidades de Contexto/Codificação
Alimentação	Folhas, minhocas e frutas	[Os alunos referem que as formigas alimentam-se de folhas, minhocas e frutas] (Qf1, Qf2, Qf5, Qf10, Qf15 e Qf17)
	Animais	[Os alunos referem que as formigas alimentam-se de animais] (Qf13)
	Açúcar	[Os alunos referem que as formigas alimentam-se de açúcar] (Qf6, Qf8, Qf13 e Qf14)
	“Tudo”	[Os alunos referem que as formigas alimentam-se de tudo] (Qf3, Qf4, Qf9, Qf11, Qf12, Qf16, Qf18 e Qf19)
	Fungo	[Os alunos referem que as formigas alimentam-se do fungo] (Qf7)

Legenda: Informação obtida do Questionário final do aluno (Qf).

A propósito da Categoria “Comunicação”, os alunos não revelaram qualquer dificuldade, pelo que foi apresentada apenas uma Unidade de Categoria “Comunicação através das antenas”, dado que todos os alunos (100%) referiram que as formigas comunicam por meio das suas antenas, como podemos observar na Tabela 4.21. Assim, podemos aferir que a intervenção educativa revelou-se fundamental e imprescindível para a aquisição do conhecimento, considerando que, no início, foram identificadas oito Unidades de Categorias distintas e apenas 32% referiram que as formigas comunicavam através das antenas.

Tabela 4.21. *Percepções finais dos alunos acerca da comunicação*

Categoria	Unidades de Categoria	Unidades de Contexto/Codificação
------------------	------------------------------	---

Comunicação	Comunicação através das antenas	[Os alunos referem que as formigas comunicam através das antenas, desenhando-as] (Df1, Df2, Df3, Df4, Df5, Df6, Df7, Df8, Df9, Df10, Df11, Df12, Df13, Df14, Df15, Df16, Df17, Df18 e Df19)
--------------------	---------------------------------	---

Legenda: Informação obtida do Desenho final do aluno (Df).

No que concerne à Categoria “Tempo de vida”, no desenho e questionário final foram suprimidas as Unidades de Categoria “Dias”, “Semanas” e “Meses”, que estavam presentes na Análise de Conteúdo do desenho inicial. Assim, mantiveram-se apenas as Unidades de Categoria “Menos de 10 anos”, “10 anos ou mais”, “Tempo diferente para formigas de diferentes castas” e “Não Sabe/Não Refere”.

Na Tabela 4.22., encontram-se as percepções finais dos discentes sobre o tempo de vida das formigas.

Tabela 4.22. *Análise de conteúdo das concepções finais dos alunos a respeito do tempo de vida das formigas*

Categoria	Unidades de Categoria	Unidades de Contexto/Codificação
Tempo de vida	Menos de 10 anos	[Os alunos referem que todas as formigas vivem menos de 10 anos] (Qf14)
	10 anos ou mais	[Os alunos mencionam que todas as formigas vivem 10 ou mais anos] (Qf5, Qf7 e Qf12)
	Tempo diferente para formigas de diferentes castas	[Os alunos indicam que o tempo de vida das formigas depende da casta a que pertencem] (Qf1, Qf2, Qf3, Qf4, Qf6, Qf8, Qf9, Qf10, Qf13, Qf15, Qf16, Qf17 e Qf18)
	NS/NR	[Os alunos não mencionam o tempo de vida das formigas] (Qf11 e Qf19)

Legenda: NS/NR – Não Sabe/Não Refere. Informação recolhida do Questionário final do aluno (Qf).

Através da Tabela 4.22., é possível observar que a maioria dos alunos da turma distinguiu o tempo de vida entre as diferentes castas, referindo que todas as formigas (rainha, obreira, soldado e macho) têm durações de vida distintas. De acordo com os dados apresentados, 68% dos alunos evidenciaram esta diferenciação. As respostas dos alunos mais significativas foram: “A formiga macho vive 14 a 30 dias. Quem vive mais tempo é a rainha” (Qf9); “A formiga obreira tem 10 anos de vida. A formiga rainha tem 20 anos de vida. A formiga macho vive até à época de acasalamento” (Qf13); “A rainha 15 anos, obreiras 5 anos e macho 2 semanas” (Qf17);e, “A rainha vive 16 anos. O soldado vive 5 anos. O macho vive entre 0 minutos a 10 minutos depois de acasalar com a rainha no ar”(Qf18). Posto isto, as respostas evidenciam a compreensão da distinção do tempo de

vida entre as castas, sendo que alguns discentes também abordam o processo de reprodução nas suas respostas.

Ademais, verifica-se que um aluno (5%) afirma que todas as formigas apresentam um tempo de vida inferior a 10 anos, demonstrando não saber que o tempo de vida difere entre as castas. De igual modo, três alunos (16%) referem que todas as formigas vivem entre 10 ou mais anos, também sem distinguir entre as castas. Além disso, dois alunos (11%) foram enquadrados na Unidade de Categoria “NS/NR”, dado que não explicitaram o tempo de vida das formigas, tendo apenas referido: “muito tempo” (Qf11) e “um mês, uma semana e um ano” (Qf19).

No que se refere à organização social nas percepções finais dos alunos, foram analisados apenas os desenhos, com o objetivo de verificar se os alunos representaram as diferentes castas das formigas. Essa diferenciação foi evidenciada, por exemplo, através da representação de uma formiga maior do que as restantes ou com asas. Foram recolhidos e analisados os dados apresentados na Tabela 4.23.

Tabela 4.23. *Análise de conteúdo das concepções finais dos discentes relativamente à organização social*

Categoria	Unidades de Categoria	Unidades – Subcategoria	Unidades de Contexto/Codificação
Organização social	Castas de formigas	Diferenciam as castas das formigas	[Os alunos diferem as castas das formigas nos seus desenhos] (Df2, Df3, Df6, Df9, Df12, Df13, Df14, Df17, Df18 e Df19)
		Não diferenciam as castas das formigas	[Nos seus desenhos, os alunos não diferenciam as castas] (Df1, Df4, Df5, Df7, Df8, Df10, Df11, Df15 e Df16)
	Galerias	Ausência	[Os alunos não desenham galerias] (Df1, Df4, Df5, Df7, Df11, Df14, Df15 e Df16)
		Presença	[Os alunos evidenciam a presença de galerias no desenho] (Df2, Df3, Df6, Df8, Df9, Df10, Df12, Df13, Df17, Df18 e Df19)

Legenda: Informação recolhida do Desenho final do aluno (Df).

Segundo os dados da Tabela 4.23., podemos constatar que não houve uma progressão tão significativa como a esperada, uma vez que nove alunos, nos seus desenhos, não diferenciaram as formigas das castas, pelo que representaram todas as formigas com o mesmo tamanho e sem destacar, por exemplo, a formiga rainha (Figura 4.20.).



Figura 4.20. *Desenho do aluno 7, que não difere as castas das formigas*

Por outro lado, dez alunos realizaram essa diferenciação nos seus desenhos, como se pode observar nas Figuras 4.21. e 4.22. Na Figura 4.21., o aluno utiliza a coroa para representar a formiga rainha, reforçando o seu papel na colónia. Além disso, desenha esta formiga maior que as restantes. Já na Figura 4.22., a formiga rainha foi representada com asas e a voar, distinguindo-a das restantes castas.

Conclui-se, assim, que os alunos desenvolveram uma aprendizagem significativa, uma vez que, nos desenhos iniciais, nenhum deles representou a formiga rainha e/ ou com asas.

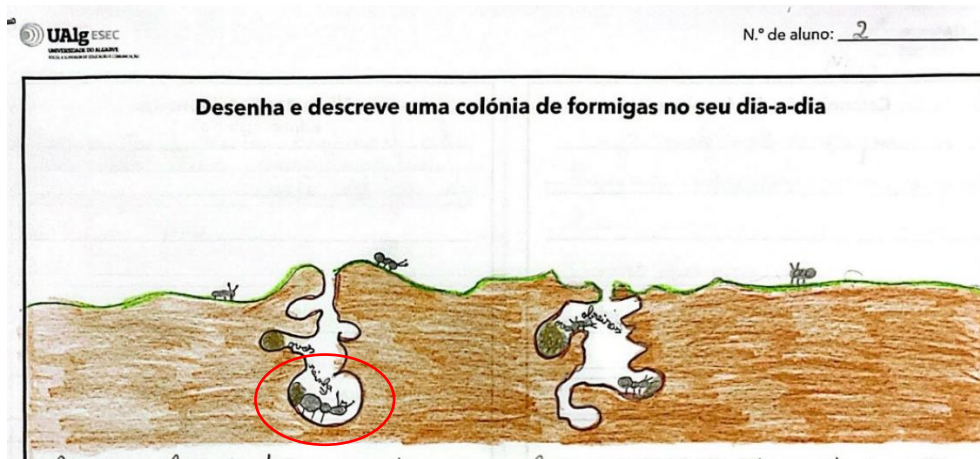


Figura 4.21. *Desenho final do aluno 2, que evidencia uma formiga rainha com coroa*



Figura 4.22. Desenho final do aluno 12, em que desenha uma formiga rainha com asas

Acerca da Categoria “Reprodução”, esta foi analisada apenas na Fase 5, dado que, na fase inicial, os alunos não demonstraram conhecimentos sobre a reprodução das formigas. Assim, no questionário foi solicitado aos alunos que explicassem o processo reprodutivo das formigas. Os dados encontram-se organizados na Tabela 4.24.

Tabela 4.24. Análise de conteúdo referente à Categoria “Reprodução”

Categoria	Unidades de Categoria	Unidades de Contexto/Codificação
Reprodução	Generalização do processo reprodutivo	[Os alunos generalizam o processo reprodutivo das formigas] (Qf7, Qf11 e Qf16)
	Papel reprodutivo da formiga rainha	[Os alunos apenas referem-se ao papel da formiga rainha no processo de reprodução] (Qf4 e Qf18)
	Papel reprodutivo do macho na reprodução	[Os discentes associam o papel da formiga macho ao processo reprodutivo] (Qf1, Qf2, Qf10, Qf12, Qf13 e Qf14)
	Ciclo reprodutivo	[Os alunos explicam todo o ciclo reprodutivo das formigas] (Qf3, Qf9, Qf15, Qf17 e Qf19)
	Conceções alternativas	[Os alunos apresentam conceções alternativas ao processo de reprodução] (Qf5, Qf6 e Qf8)

Legenda: Informação obtida do Questionário final do aluno (Qf).

Três alunos foram enquadrados na Unidade de Categoria “Generalização do processo reprodutivo”, uma vez que as suas respostas não explicitaram de forma clara como ocorre o ciclo reprodutivo, pois estavam incompletas. As hipóteses dos alunos à questão foram: “acasalam-se no ar” (Qf7); “elas se reproduzem sempre pelos ovos” (Qf11); e,

“reproduzem ovos” (Qf16). Evidencia-se que estes alunos não adquiriram conhecimentos amplos acerca da reprodução das formigas. Já dois alunos referiram apenas o papel da formiga rainha na reprodução, limitando-se a mencionar que é a formiga rainha que coloca os ovos, sem desenvolverem outras etapas do ciclo reprodutivo, pois apenas afirmaram que: “a rainha põe os ovos” (Qf4) e “as formigas nascem pelos ovos que a formiga rainha faz” (Qf18).

Ademais, a grande maioria da turma refere apenas como ocorre a fecundação, ou seja, como a formiga rainha e a formiga macho se reproduzem, dado que, os alunos mencionam que ocorre através do voo nupcial. Posto isto, as respostas dos alunos categorizados na Categoria “Papel reprodutivo do macho na reprodução”, foram: “a formiga rainha acasala com a formiga macho no voo” (Qf1); “a formiga rainha põe os ovos depois de acasalar com a formiga macho” (Qf2); “a reprodução acontece quando a rainha acasala com o macho e depois têm bebés. E vários machos voam atrás da rainha para ver quem consegue acasalar” (Qf10); “os ovos demoram cerca de 1 mês para nascer. A rainha acasala-se com o macho a voar” (Qf12); “a reprodução acontece quando a formiga rainha abre as asas e vai à procura do macho (Qf13); e, “a formiga rainha acasala com o macho para terem formigas” (Qf14).

No entanto, cinco alunos explicaram o processo reprodutivo, sendo que alguns deles explicitaram também o ciclo de vida, ainda que de forma, incompleta. Estes alunos foram enquadrados na Categoria “Ciclo Reprodutivo”, uma vez que descreveram, as etapas da reprodução. Posto isto, os discentes afirmaram que: “as formigas nascem pela formiga rainha e pela formiga macho no céu e transforma-se numa larva” (Qf3); “a formiga rainha põe os ovos. Acasala com o macho e põe os ovos na colónia. Fazem uma corrida o mais rápido acasala com a rainha” (Qf9); “a formiga rainha faz os ovos e dá para as formigas obreiras, as princesas e quando a rainha morre uma das princesas fica a ser a rainha” (Qf15); “a rainha acasala com o macho e perde as asas e depois nasce o ovo, passa algum tempo e nasce a formiga (Qf17); e, “a rainha encontra o macho e acasalam. A rainha volta para a colónia e começa a colocar ovos” (Qf19).

Por fim, três alunos foram enquadrados na última categoria, uma vez que as suas conceções encontram-se incompletas e com alguns erros científicos. Estes alunos demonstraram confusão relativamente ao processo reprodutivo, ao afirmarem: “saem dos ovos da rainha e depois a rainha dá-lhes o papel a fazer quando forem grandes” (Qf5);

“acasala a rainha e o macho, o macho transporta os ovos para a rainha” (Qf6); e, “reproduzem os ovos com a formiga macho” (Qf8).

Na penúltima categoria analisada, “Proteção e conservação das formigas”, foram consideradas 16 respostas. As restantes três (dos alunos 4,6 e 11) foram excluídas da análise, uma vez que não tinham relação com a categoria em questão. Posto isto, recorreu-se a um gráfico, para analisar as conceções finais dos discentes, relativamente ao que podemos fazer para proteger as formigas.

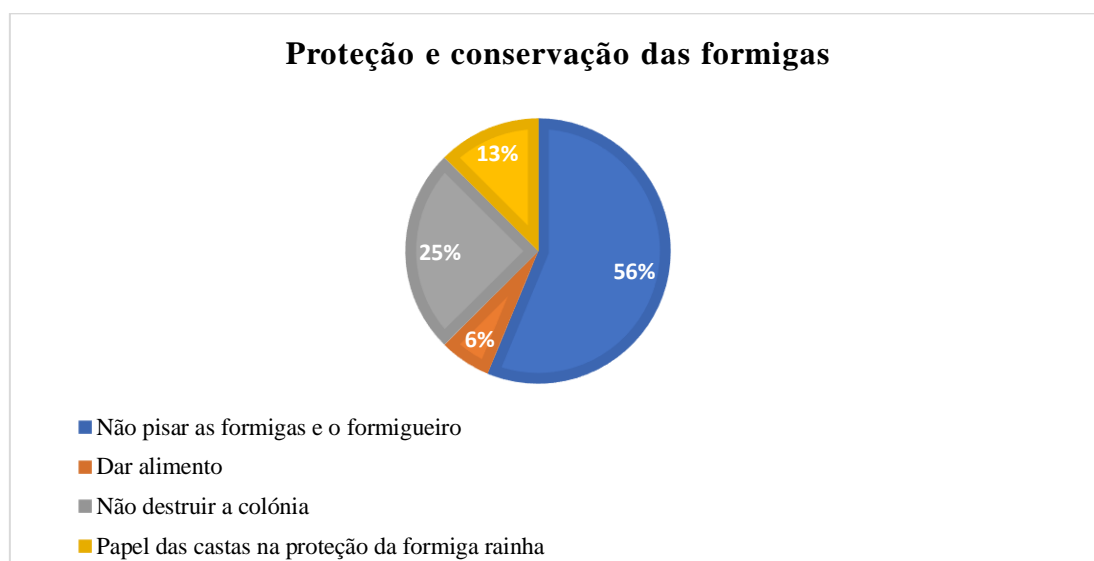


Gráfico 4.3. Medidas enunciadas pelos alunos, para proteger as formigas

Através do Gráfico 4.8., podemos observar que a maioria dos alunos (56%) considera como medida de proteção das formigas o facto de não as pisar, revelando uma preocupação com este inseto. De forma semelhante, 25% dos alunos referem que não se deve destruir a colónia, para proteger e conservar as formigas. Apenas um aluno (6%) mencionou que uma medida de proteger é dar alimento às formigas, para que estas não morram. Por outro lado, dois alunos (13%) interpretaram a proteção no sentido da defesa da colónia, mais especificamente proteger a formiga rainha, indicando que esta é protegida por outros castas. Assim, afirmaram que para proteger e conservar as formigas é necessário “proteger a rainha”(Qf16) e que “as formigas escondem-se na sua colónia para proteger a formiga rainha” (Qf19).

A última categoria analisada, “Função de cada casta”, possibilitou a análise das perceções finais dos alunos acerca das funções desempenhadas por cada formiga, nomeadamente,

rainha, obreira e macho. Assim sendo, a Tabela 4.25., permitiu categorizar as respostas dos alunos.

Tabela 4.25. *Análise de conteúdo a respeito da função de cada casta*

Categoria	Unidade de Categoria	Unidades-Subcategoria	Unidades de Contexto/ Codificação
Função de cada casta	Função da formiga rainha	Refere corretamente a função da formiga rainha	[O aluno menciona que as principais funções da formiga rainha são a reprodução e a postura de ovos] (Qf5, Qf8 e Qf9)
		Refere de forma incompleta a função da rainha	[O aluno apenas refere uma função da formiga rainha] (Qf1, Qf2, Qf3, Qf4, Qf6, Qf12, Qf13, Qf15, Qf17, Qf18 e Qf19)
		Não tem percepção e/ou uma percepção cientificamente errada sobre a função	[O aluno não refere a função da rainha e/ou apresenta conceitos científicos errôneos] (Qf7, Qf10, Qf11, Qf14 e Qf16)
	Função da formiga obreira	Refere duas ou mais funções da formiga obreira	[O aluno refere que as principais funções da formiga obreira são cuidar da rainha e dos ovos e procurar alimento] (Qf2, Qf3, Qf4, Qf9, Qf10, Qf12, Qf16 e Qf19)
		Menciona apenas uma função da formiga obreira	[O aluno menciona apenas uma função da formiga obreira] (Qf1, Qf5, Qf6, Qf7, Qf8, Qf13, Qf14, Qf15, Qf17 e Qf18)
		Apresenta uma percepção errônea da função	[O aluno não apresenta uma função específica da formiga rainha] (Qf11)
	Função da formiga macho	Refere a função do macho	[O aluno menciona que a função do macho é reproduzir com a rainha] (Qf1, Qf2, Qf3, Qf4, Qf5, Qf6, Qf7, Qf8, Qf9, Qf12, Qf13, Qf14, Qf16, Qf17, Qf18 e Qf19)
		Revela uma conceção imprecisa sobre o papel da formiga macho	[O aluno não refere corretamente a função da formiga macho] (Qf10 e Qf15)
		NS/NR	[O aluno não refere] (Qf11)

Legenda: NS/NR - Não Sabe/Não Refere. Informação retirada do Questionário final do aluno (Qf).

Tendo em conta a Unidade de Categoria “Função da formiga rainha” e de acordo com a Tabela 4.25., é possível observar que apenas três alunos referiram que as principais

funções da formiga rainha são a reprodução e a postura de ovos, o que representa somente 16% da turma. Já a maioria da turma (58%) apresentou apenas uma das funções da formiga rainha, razão pela qual a investigadora optou por agrupá-los na Unidade-Subcategoria “Refere de forma incompleta a função da rainha”. Entre as respostas mais significativas desta subcategoria destacam-se: “a função da formiga rainha é acasalar com a formiga macho” (Qf3); “a formiga rainha é responsável pela reprodução e por dar profissões aos outros”(Qf13); e, “a formiga rainha é a mais especial do formigueiro, ela faz ovos por todo o lado” (Qf15). Esta última resposta mostra que o aluno reconhece parcialmente o papel da rainha, embora com uma explicação pouco científica. A resposta do aluno 13, por sua vez, apresenta uma concepção incorreta, ao indicar que é a formiga rainha que atribui as funções, como o próprio refere as “profissões” às outras formigas, quando, na realidade, a diferenciação entre castas é influenciada pelo tipo de alimentação e cuidados recebidos durante o desenvolvimento, e não por escolha da formiga rainha.

Verificou-se, ainda que cinco alunos (26%) não referiram corretamente a função da formiga rainha ou apresentaram concepções cientificamente erradas, o que mostra que, nestes casos, não houve evolução na aprendizagem. As suas respostas foram as seguintes: “a função da formiga rainha é fazer formigas” (Qf7); “a rainha faz bebês” (Qf10); “a rainha manda” (Qf11); e, “a formiga rainha faz os filhos” (Qf16).

As respostas dos alunos 7, 10 e 16 evidenciam uma ideia incorreta da função reprodutiva da rainha, uma vez que ao referirem “faz bebês”, “faz formigas” ou “faz os filhos”, não é cientificamente correto, dado que ela apenas põe ovos e, a partir desses ovos nascem novas formigas. Posto isto, a investigadora considerou mais adequado categorizar as suas respostas na Unidade-Subcategoria “Não tem percepção e/ou uma percepção cientificamente errada sobre a função”.

Já a resposta do aluno 11, “a rainha manda”, mostra uma ideia equivocada acerca da função da rainha, pois esta não dá ordens às restantes castas. O seu principal papel é reproduzir e pôr ovos, sendo que a organização do formigueiro acontece de forma automática, sem que seja a formiga rainha a comandar.

Relativamente à Unidade de Categoria “Função da formiga obreira”, oito alunos, o que equivale a 42% da turma, mencionam que as principais funções da formiga obreira são procurar alimento e cuidar da formiga rainha, bem como dos seus ovos. No entanto, a maioria dos alunos da turma (53%) identificou apenas uma função da formiga obreira, o

que revela uma percepção incompleta sobre a diversidade de tarefas desempenhadas por esta casta. Entre as respostas, destaca-se a ideia de que a principal função da obreira é procurar e transportar alimento para a colónia. Um exemplo disso é a resposta do aluno 15 ao questionário, dado que refere “a formiga obreira tem um trabalho difícil, porque eles precisam de encontrar comida no chão e levar para a colónia.” Também o aluno 17 reforça esta conceção ao afirmar: “A formiga obreira tem como função trazer comida para a colónia e é a formiga mais pequena da colónia”, demonstrando, ainda, alguma noção sobre a diferença morfológica entre as castas.

Por sua vez, o aluno 19 menciona duas funções da formiga obreira, embora de forma generalista, uma vez que menciona “A formiga obreira só trabalha”. Esta percepção é bastante vaga relativamente às tarefas realizadas pelas obreiras, o que indica que, apesar de reconhecer o seu papel na colónia, o aluno ainda não refere funções específicas desta casta na colónia.

Importa ainda referir que um aluno (5% da turma) foi inserido na Unidade-Subcategoria “Apresenta uma percepção errónea da função”, uma vez que afirmou apenas: “A obreira é uma formiga que trabalha muito”, sem qualquer referência concreta às suas funções. Esta resposta revela uma compreensão superficial e pouco significativa do papel da formiga obreira na organização social da colónia.

Por fim, no que se refere à função da formiga macho, a maioria dos alunos (84%) demonstrou ter uma percepção correta quanto à sua principal função na colónia, sendo esta a reprodução. De um modo geral, as respostas revelam que os alunos compreendem que o papel da formiga macho está diretamente associado ao acasalamento com a rainha.

Entre as respostas mais significativas, destaca-se a do aluno 13, que afirmou: “A formiga macho é responsável por ajudar a rainha a reproduzir o seu ADN”. Apesar da sua resposta não ser cientificamente precisa, entende-se que o aluno pretende transmitir a ideia de que o macho contribui geneticamente para a reprodução, o que evidencia uma tentativa de explicação mais elaborada do processo reprodutivo.

Os alunos 16 e 18 mencionam a mesma função, pois referem “a formiga macho tenta acasalar a rainha, só que quando acasalam o macho já sabe que vai morrer” (Qf16) e “a formiga macho acasala com a rainha no ar e depois de um tempo morre” (Qf18). Apesar da expressão “já sabe que vai morrer” ser metafórica, estas respostas evidenciam que os alunos têm conhecimentos sobre o voo nupcial e a morte dos machos após o

acasalamento. Por sua vez, o aluno 17 indicou que “a formiga macho acasala com a rainha e é a formiga que tem asas”, identificando corretamente uma característica desta casta. O aluno 19, de forma mais direta, afirmou que “a formiga macho só serve para reproduzir”, o que, embora simplificado, evidencia que este aluno tem concepções cientificamente corretas sobre o papel desta casta.

Contudo, 11% dos alunos apresentam concepções erradas. O aluno 10 afirmou que “o macho protege a rainha”, o que revela uma ideia incorreta, já que as formigas machos não desempenham funções de proteção na colônia. Por sua vez, o aluno 15 referiu que a “formiga macho tem asas, podem voar e a rainha pode igual mas só no verão”, o que, apesar de mencionar um aspeto correto, a presença de asas, não indica qualquer função, demonstrando alguma confusão na sua resposta e naquilo que foi, efetivamente questionado. Por fim, um aluno (5%) não referiu qualquer função da formiga macho, sendo por isso incluído na categoria NS/NR – “Não Sabe/Não Refere”.

Assim, conclui-se que a maior parte dos alunos demonstram compreender que a função da formiga macho é acasalar com a rainha. Apesar de algumas respostas apresentarem imprecisões ou linguagem pouco científica, revelam uma percepção próxima do conhecimento da principal função da formiga macho, especialmente no que diz respeito ao seu papel reprodutivo e à curta duração de vida desta casta após o voo nupcial.

4.5. Análise comparativa entre a Atividade 1 (Fase 1 da intervenção educativa) e a Atividade 10 (Fase 5 da intervenção educativa)

A análise comparativa entre a **Atividade 1** – “Identificação das percepções prévias dos alunos sobre as formigas, através do desenho e do questionário” e a **Atividade 10** – “Levantamento das percepções finais dos alunos acerca das formigas, através do desenho e do questionário”, permitiu compreender e identificar diferenças significativas nas percepções dos alunos relativamente às formigas. A atividade 10, foi aplicada apenas cinco meses após o final do estudo, com o objetivo de verificar se os conhecimentos tinham sido efetivamente consolidados. Assim, esta distância temporal permitiu garantir que as respostas dos alunos não se baseassem apenas na memorização, mas que refletissem aprendizagens significativas e duradouras.

Através da análise comparativa dos dados, é possível aferir que houve uma progressão positiva em várias categorias, o que demonstra que a intervenção educativa teve impacto positivo no conhecimento dos alunos acerca das formigas. Por exemplo, relativamente ao **número de patas**, no início, os alunos mencionaram e/ou desenharam as formigas com 2,4,5,6,8,10 e 16 patas, sendo que apenas 8 alunos desenharam corretamente as formigas com seis patas. Na atividade final, 13 alunos desenharam e/ou referiram corretamente o número de patas, o que representa uma progressão significativa.

No que diz respeito à **divisão do corpo da formiga**, também se verificou uma evolução significativa. Inicialmente, apenas 9 alunos referiram ou desenharam corretamente as três partes do corpo (cabeça, tórax e abdómen). No final, já 17 alunos desenharam as formigas com três partes do corpo, o que revela uma maior compreensão da anatomia destes insetos e uma consolidação clara desse conhecimento.

Na categoria “**Tamanho das formigas**”, também se evidenciou uma progressão. Inicialmente, muitos alunos associaram a diferença de tamanhos à idade, ao crescimento ou à quantidade de alimento ingerido. Apenas três alunos relacionaram corretamente os diferentes tamanhos com a função que cada formiga desempenha na colónia. Já na atividade 10, treze alunos reconheceram que os tamanhos distintos estão relacionados com as suas funções, e varia de acordo com as diferentes castas.

A **comunicação** entre as formigas revelou-se a categoria com maior progressão. Na atividade 1, apenas seis alunos referiram que as formigas comunicam através das antenas, tendo sido apresentadas outras perceções iniciais, como a comunicação corporal, sons, bico, boca, entre outras. Contudo, nos desenhos e questionários finais, todos os alunos (100%) afirmaram corretamente que as formigas comunicam entre si, através das antenas. Esta conceção final evidencia que os alunos compreenderam que as formigas comunicam com as antenas, mesmo após 5 meses da intervenção.

Relativamente à organização social, concretamente à **diferenciação das castas**, também se observou um progresso. Inicialmente, apenas três alunos representaram a existência de diferentes castas. No final, esse número aumentou para dez alunos sendo que, alguns alunos representaram visualmente essa diferença, ao desenhar uma formiga maior que as restantes ou com elementos distintivos, como uma coroa, para simbolizar a formiga rainha. Assim, esta progressão demonstra uma tomada de consciência clara sobre as diferentes castas presentes numa colónia.

Contudo, nem todas as categorias relevaram evolução. A representação das **galerias no formigueiro** manteve-se inalterada, dado que na atividade 1 como na atividade 10, apenas onze alunos incluíram a presença de galerias nos seus desenhos. Esta estagnação poderá estar relacionada com uma menor ênfase dada a este aspeto durante as atividades, ou com a dificuldade dos alunos em representarem graficamente estas estruturas.

A comparação entre as duas atividades permite-me afirmar que houve uma progressão evidente e significativa em várias categorias. No entanto, houve também categorias em que não foi evidente uma grande progressão, como o caso da presença de galerias. De forma geral, os dados analisados demonstram que a intervenção educativa contribuiu de forma significativa para a reformulação das conceções dos alunos sobre as formigas, promovendo aprendizagens mais duradouras, estruturadas e com significado para os alunos.

No desenho e questionário final, surgiram novas categorias e unidades de categoria, que foram anteriormente analisadas. A presença de mandíbulas nos desenhos de alguns alunos, embora não prevista pela investigadora, revela uma evolução significativa no conhecimento da anatomia das formigas. Além disso, na categoria “Alimentação”, também surgiu a referência ao fungo, pois os alunos puderam observá-lo nos formigueiros artificiais. Foram ainda identificadas novas categorias nos desenhos finais, refletindo aprendizagens adquiridas ao longo da intervenção educativa. As novas categorias foram: a reprodução; as funções de cada casta; e, a proteção e conservação das formigas.

Conclusões

Tendo em consideração o problema de investigação que delineou o estudo exploratório desenvolvido no âmbito deste relatório, é possível concluir que a intervenção educativa na turma do 3.º ano do 1.º CEB promoveu progressos significativos nas aprendizagens dos alunos, tanto no que se refere ao conhecimento sobre as formigas, como nas aprendizagens realizadas com as formigas.

A identificação das conceções iniciais dos alunos constituiu no ponto de partida deste estudo, que orientou as atividades e a construção dos recursos didáticos utilizadas ao longo do estudo. Assim, ao partir dos conhecimentos prévios da turma, foi possível tornar as aprendizagens mais significativas e contextualizadas no estudo destes insetos, que lhes é familiar. Efetivamente, a escolha de um tema próximo da realidade dos alunos revelou-se fundamental para a promoção de aprendizagens ativas e significativas, integrando os conteúdos previstos nas Aprendizagens Essenciais do referido ano.

Relativamente às aprendizagens com as formigas, evidencio a atividade em que os alunos foram convidados a explorar o espaço exterior à procura de formigueiros. Esta atividade revelou-se particularmente significativa, na medida em que favoreceu o desenvolvimento de atitudes de respeito e cuidado em relação a estes insetos. Frequentemente, os alunos demonstraram consciência de que não se deve destruir os formigueiros nem pisar as formigas, revelando, assim, uma apropriação de valores ecológicos. Estas atitudes demonstram que os alunos desenvolveram uma consciência ecológica alinhada com os princípios orientadores dos documentos estruturantes, particularmente a Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania (ENEC) e o Perfil do Aluno à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO). Neste sentido, a intervenção educativa contribuiu para a promoção orientada para a sustentabilidade e para a formação de cidadãos mais conscientes e responsáveis.

Enquanto futura docente, valorizei especialmente a realização da atividade 8 – “Cartão de Cidadão das formigas”, na medida em que permitiu que os alunos atribuíssem uma identidade às formigas, tal como acontece connosco. Nesta atividade, os alunos caracterizaram os insetos, pois indicaram o país de origem, o género e o tempo de vida, sendo que atribuíram também um nome comum. Para além de promover aprendizagens científicas de um modo lúdico, esta atividade tornou-se particularmente significativa por

estar próxima da realidade dos alunos, permitindo estabelecer uma analogia entre nós, cidadãos portugueses e as formigas. O principal objetivo desta atividade era permitir que os alunos olhassem para estes insetos com outro olhar, como seres vivos com identidade e, a partir daí, desenvolver atitudes de respeito, cuidado e valorização do papel que as formigas desempenham, tanto no meio ambiente como na colónia a que pertencem.

Posto isto, pretende-se através do presente estudo dar resposta às Questões de investigação definidas pela investigadora.

Q1 - Quais são as perceções iniciais dos alunos do 3.º ano sobre as formigas?

Através da Atividade 1, do desenho e questionário inicial, verificou-se que a maioria dos alunos possuía conhecimentos cientificamente incorretos ou até mesmo rudimentares sobre a anatomia, alimentação, comunicação, tempo de vida e organização social das formigas. Contudo, ao longo das tarefas, as suas perceções progrediram consideravelmente, à medida em que eram desafiados a refletir sobre as suas ideias, especialmente durante a Atividade 2. A reflexão da alimentação e comunicação das formigas serviu de ponto de partida para outras tarefas, nas quais os alunos foram confrontados com informação científica, evidenciando uma clara evolução do seu conhecimento.

As estratégias de aprendizagem adotadas ao longo do estudo, particularmente o trabalho colaborativo, o questionamento, a reflexão orientada e a utilização de recursos didáticos diversificados, foram fundamentais para que os alunos pudessem reformular e aprofundar o seu conhecimento acerca das formigas. Ao longo do estudo, os alunos estavam bastante empenhados e motivados, resultado, em grande parte, da postura ativa e participativa no seu processo de aprendizagem.

Q2 - Como as atividades propostas poderão facilitar a aprendizagem dos alunos?

As atividades desenvolvidas ao longo da investigação permitiram compreender as perceções iniciais dos alunos, pelo que serviram de ponto de partida para a elaboração e implementação das tarefas pedagógicas orientadas para a progressão do conhecimento dos alunos. A observação dos formigueiros artificiais revelou-se essencial para tornar a aprendizagem significativa, motivadora e principalmente ativa. Esta fase inicial foi crucial para estimular o interesse dos alunos, ao mesmo tempo que proporcionou a concretização prática dos conhecimentos mobilizados durante todo o processo. Assim,

através da observação da espécie *Messor barbarus*, os alunos puderam confrontar as suas percepções prévias com as evidências observadas. Foram capazes de identificar características anatómicas das formigas, como o número de patas e partes do corpo, assim como a diferença de tamanho entre as diversas castas, nomeadamente a formiga rainha e as formigas obreiras. Esta atividade permitiu ainda compreender que apenas duas castas possuem asas, a formiga macho e a rainha, pelo que esta informação foi reforçada através de um vídeo educativo, que completou a observação prática.

Outras atividades, como a leitura do livro “As Formigas Vão Salvar o Planeta” e a compreensão do conceito de colónia, foram igualmente fundamentais para recolher as conceções iniciais dos alunos acerca da organização social das formigas. A observação de galerias nos formigueiros, embora artificiais, permitiram que os alunos visualizassem o modo com as formigas constroem e organizam a sua colónia.

A dinâmica de trabalho em pequenos grupos, que resultou na elaboração e apresentação dos cartazes sobre as categorias anatomia, alimentação, reprodução e organização social, revelou-se determinante para a consolidação do conhecimento científico dos alunos. Cada grupo assumiu a responsabilidade de aprofundar o seu conhecimento em uma das categorias mencionadas, partilhando posteriormente os seus conhecimentos com a turma e promovendo um debate coletivo enriquecedor para a aprendizagem de todos.

Por fim, o desenho e o questionário final aplicados cinco meses após a conclusão do estudo, permitiram recolher as percepções finais dos alunos, possibilitando analisar a evolução dos seus conhecimentos em relação às formigas. Deste modo, foi possível evidenciar a progressão individual de cada aluno, desde as conceções iniciais até ao conhecimento mais consolidado adquirido ao longo do processo.

Q3 - Como progredem as aprendizagens dos alunos acerca das formigas, durante a intervenção educativa?

Durante a intervenção educativa, as aprendizagens dos alunos acerca das formigas progrediram de forma significativa e consistente. No início, as percepções eram pouco científicas e, por vezes, erróneas, acerca da anatomia, alimentação, organização social, comunicação, entre outras categorias analisadas. No entanto, através de um conjunto diversificado de atividades, incluindo a observação de formigueiros artificiais, discussões em pequenos grupos e em grande grupo, questionamento, reflexão e consulta de fontes

científicas, os alunos foram progressivamente confrontados com informação que permitiu reformular as suas conceções iniciais.

Este processo possibilitou o confronto entre as ideias prévias dos alunos e as evidências observadas, promovendo uma reflexão crítica e a construção de um conhecimento mais aprofundado. As atividades foram concebidas para estimular a participação ativa, o questionamento e a colaboração, fatores que se revelam essenciais para a aprendizagem dos alunos.

No desenho inicial, muitos alunos apresentavam equívocos relativamente ao número de patas das formigas, com diversas representações incorretas. Já no desenho final, é clara a evolução, pois a maioria dos alunos representa as formigas com seis patas, embora alguns ainda as tenham desenhado com quatro patas.

No que diz respeito à diferenciação entre castas, no desenho inicial apenas três alunos reconheceram a existência de formigas de tamanhos diferentes, apresentado justificações pouco fundamentadas cientificamente. Em contrapartida, no desenho final, a maioria dos alunos evidencia uma grande evolução ao distinguir as castas, representando a formiga rainha maior do que as restantes formigas e, em alguns casos, até como uma cora. Surgiu também a representação de mandíbulas, um detalhe não previsto inicialmente pela investigadora, o que indica um aprofundamento do conhecimento dos alunos.

Através da investigação, surgiram novas categorias que foram analisadas no desenho final. Por exemplo, enquanto no desenho inicial nenhum aluno referiu a reprodução ou as funções específicas de cada casta, no questionário final a maioria demonstrou compreender essas funções, bem como o processo reprodutivo.

Assim, a progressão das aprendizagens ocorreu de forma gradual e integrada, refletindo um processo educativo ativo, dinâmico e significativo para os alunos. Com base nos resultados, é possível afirmar que os objetivos delineados para a investigação foram alcançados, dado que ocorreu uma evolução nas perceções dos alunos e foram promovidas atitudes conscientes e responsáveis no que diz respeito à proteção deste inseto.

Referências Bibliográficas

- Aires, L. (2011). *Paradigma Qualitativo e Práticas de Investigação Educacional*. Universidade Aberta.
- Albuquerque, E., & Diehl, E. (2009). Análise faunística das formigas epígeas (Hymenoptera, Formicidae) em campo nativo no Planalto das Araucárias, Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Entomologia*, 53(3), 398-403.
- Alvesgaspar. (2025). *Fotografia da formiga Messor barbarus*. Faculdade de Ciências e Tecnologia. <https://www.viva.fct.unl.pt/artropodes/messor-barbarus>
- Antunes, J., Nascimento, V.S. do, & Queiroz, Z.F. de. (2019). Metodologias ativas na educação: problemas, projetos e cooperação na realidade educativa. *Informática na Educação: teoria e prática*, 22(1), 111-127.1982-1654
- Bardin, L. (1994). *Análise de Conteúdo*. Edições 70.
- Barros, A. (2014). Fauna de formigas (Hymenoptera, formicidae) de serapilheira em dois fragmentos de mata atlântica do estado de Sergipe [Dissertação de mestrado, Universidade federal de Sergipe].
- Batista, B., Rodrigues, D., Moreira, E., & Silva, F. (2021). Técnicas de recolha de dados em investigação: inquirir por questionário e/ou inquirir por entrevista? In Sá, P., Costa, A., & Moreira, A. (Eds.), *Reflexões em torno de Metodologias de Investigação: recolha de dados* (pp. 13-36). UA Editora. DOI: <https://doi.org/10.34624/ka02-fq42>
- Brandão, C., Carvalho, J., Arellano, R., Baixinho, C., & Ribeiro, J. (2019). *A prática na Investigação Qualitativa: exemplo de estudos* (1.^a edição). Ludomedia. ISBN 978-989-54476-6-4.
- Berbel, N. A. N. (2011). As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. *Semina: Ciências Sociais e Humanas*, 32(1), 25-40. 10.5433/1679-0359.2011v32n1p2
- Bertuncello, J. M. Z., & Bortoleto, E. (2017). Curiosidade e prazer de aprender: o papel da curiosidade na aprendizagem criativa. *Criar Educação*, 6(2), 1-7.
- Bonifácio, A. (2021). *Convivência democrática e cidadania na educação pré-escolar e 1.º Ciclo do Ensino Básico – projetos pedagógicos inspirados na vida das formigas* [Dissertação de mestrado]. Universidade de Aveiro.
- Bunting, P. (2020). *As Formigas Vão Salvar o Planeta*. Booksmile.
- Cachapuz, A. (2022). Educação em Ciências: contributos para a mudança. *Vitruvian Cogitationes - RVC*, 3(2), 64-80. ISSN 2675-9616
- Cachapuz, A., Praia, J., & Jorge, M. (2004). Da educação em ciências às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. *Ciência & Educação*, 10(3), 363-381.
- Caldart, V., Lop. S., Lutinski, J., Roberto, F., & Garcia, M. (2012). Diversidade de formigas (Hymenoptera, Formicidae) do perímetro urbano do município de Chapecó, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoociências*, 14, 81-94. ISSN 1517-6770

- Campos-Farinha, A.E. de C., Bueno, O., Campos, M.C.G., & Kato, L.M. (2002). As formigas urbanas no Brasil: retrospecto. *Revista Biológico*, 64(2), 129-133.
- Carbonell, K. (2004). *El mundo de las hormigas* (2.ªed). Equinoccio. ISBN 980-237-207-2
- Cardoso, R., Silva, M., Cruz, D., Lameira, L., Quaresma, M., Pena, R., Almeida, V., Marconsine, R., Tavares, I., Costa, D., & Belmock, I. (2024). Despertando a curiosidade: estratégias de ensino-aprendizagem com metodologias ativas. *Revista Foco*, 17(6), 1-19.
- Carmo, H., & Ferreira, M. (2008). *Metodologia de investigação: Guia para Auto-Aprendizagem* (2.ª edição). Universidade Aberta. ISBN: 978-972-674-512-9.
- Carvalho, L. M. S. de. (2021). O sentido do que aprendo. *Revista Portuguesa de Investigação Educacional*, 20, 206-224. <https://doi.org/10.34632/investigacaoeducacional.2020.9691>
- Decreto-Lei n.º54/2018, de 6 de julho. *Diário da República*, 1.ª série, n.º 129.
- Diesel, A., Baldez, A.L.S., & Martins, S.N. (2017). Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. *Revista Thema*, 14(1), 268-288. <http://dx.doi.org/10.15536/thema.14.2017.268-288.404>
- Direção-Geral da Educação. (2018). *Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade*. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/ECidadania/Educacao_Ambiental/documentos/referencial_ambiente.pdf
- Esteban, M.P.S. (2010). *Pesquisa qualitativa em educação: Fundamentos e tradições*. AMGH Editora Ltda.
- Freire, P. (1997). *Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido* (1.ª edição). Paz e Terra.
- Freire, P. (2015). *À sombra desta mangueira* (11.ª edição). Paz e Terra.
- Garcia-Pereira, P., Monteiro, E., Vala, F., & Luís, C. (2012). *Insetos em ordem* (2.ª ed). Ministério da Educação e Ciência. ISBN: 978-972-95047-3-0
- Gomes, S. (1996). O currículo e o conhecimento escolar. In Donald, M., & Coleman, B., *Estudos de educação contemporânea* (pp. 133-164). Imprensa Universitária.
- Imaginário, S., Jesus, S.N. de, Morais, F., Fernandes, C., Santos, R., Santos, J., & Azevedo, I. (2014). Motivação para a Aprendizagem Escolar: Adaptação de Avaliação para o Contexto Português. *Revista Lusófona De Educação*, 28(28), 91-105.
- Janning, D. (2013). *Divulgação Científica sobre formigas (Hymenoptera: Formicidae) em livros: análise e apontamentos*. [Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina].
- Lesard-Hébert, M., Goyette, G., & Boutin, G. (1990). *Investigação qualitativa: fundamentos e práticas*. Instituto Piaget.
- Lima, M.A. (2024). Arte e ciência: breves considerações em torno de desenhos de Fausto Cidraes no Primeiro subsídio para o estudo das variedades de oliveiras do Baixo Alentejo (1939). *Fórum sociológico*, 1(44), 5-11. <https://doi.org/10.4000/11xiy>

- Machado, V. (2009). *Aspetos bioecológicos de formigas urbanas (Hymenoptera: Formicidae) em um hospital da zona da mata mineira* [Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Juiz de Fora]. Repositório Institucional uffj.
- Maeterlinck, M. (1944). *A vida das formigas* (3.^a ed.). Livraria Clássica.
- Marques, M. (2024). Anatomia interna e fisiologia. In Rafael, J.A., Melo, G.A.R., Carvalho, C.J.B., Casari, S., & Constantino, R. (eds.), *Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia* (2.^a ed, pp. 12–56). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus. <https://doi.org/10.61818/56330464c02>
- Martins, G., Gomes, C., Brocado, J., Pedroso, J., Carrillo, J., Silva, L., Rodrigues, S. (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO)*. Ministério da Educação.
- Mello, R. (2014). A relevância da vida social das formigas na estruturação dos ecossistemas terrestres: ciência e literatura como proposta transdisciplinar de conscientização ecológica. *Revista Terceira Incluído*, 4 (1), 24-43.DOI: 10.5216/teri.v4i1.33942.
- Mendonça, C. (2024). *Projeto: Aprender com e sobre as formigas*. Padlet. <https://padlet.com/mcatarina385/projeto-aprender-com-e-sobre-as-formigas-evizos7rwd060fm1>
- Ministério da Educação (2017). *Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania (ENEC)*. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Projetos_Curriculares/Aprendizagens_Essenciais/estrategia_cidadania_original.pdf
- Ministério da Educação (2018). *Aprendizagens Essenciais do Estudo do Meio – 3.º ano*. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/1_ciclo/3_estudo_do_meio.pdf
- Moreira, J.F.P., Lima, R.M.S.P., Carvalho, J.D.A., Sousa, R.M.A.S., Mesquita, D.I.A., & Hattum – Janssen, N. (2021). *Project – Based Learning: Implementação no primeiro ano de um curso de Engenharia*. Uminho Editora. <https://doi.org/10.21814/uminho.ed.26>
- Morgado, J.C. (2022). *O Estudo de Caso na Investigação em Educação* (5.^a edição). De Facto Editores.
- Neto, R.C., Victor, V.F., Cavalcante, R.P., Castilho, W.S., & Senna, M.L.G.S. (2023). Metodologias ativas: teorias de aprendizagem. *Revista Humanidades e Inovação*, 10(9), 141-153. ISSN 2358-8322
- Oliveira, C. (2008). Atratividade de diferentes iscas para formigas urbanas. [Dissertação de mestrado, Universidade Estadual Paulista].
- Paixão, F., Jorge, F. R., Taborda, A.R., & Heitor, A.F. (2015). Aprender para além da escola...explorar os cinco sentidos num contexto de educação não formal com alunos do 1.º Ciclo do Ensino Básico. *Interacções*, 11(39), 528 – 539.
- Palmeirão, C., & Alves, J. (2017). Construir a autonomia e a flexibilização curricular. In Palmeirão, C., & Alves, J. *Construir a Autonomia e a Flexibilização Curricular: os desafios da escola e dos professores* (1-218). Universidade Católica Editora.

- Pestana, T., & Pacheco, J. (2013). *Currículo sem-tempo: a (re)construção da educação de infância*. Repositório Universidade do Minho.
- Reis, P. (2021). Desafios à Educação em Ciências em Tempos Conturbados. *Ciência & Educação*, 27, 1-9. <https://doi.org/10.1590/1516-731320210000>
- Ribeiro, C.R. (2006). RobôCarochinha: Um Estudo Qualitativo sobre a Robótica Educativa no 1º ciclo do Ensino Básico [Dissertação de mestrado, Universidade do Minho].
- Roldão, M. (2017). Currículo e aprendizagem efetiva e significativa eixos da investigação curricular dos nossos dias. In Palmeirão, C., & Alves, J. *Construir a Autonomia e a Flexibilização Curricular: os desafios da escola e dos professores (1-218)*. Universidade Católica Editora.
- Rossi, P., Nondillo, A., Zignani, R., Conceição, A., & Camargo, E. (2023, outubro 19-21). *Formigando o saber: Descobrimo o mundo fascinante das formigas*. [Conferência]. Inspiração, Descoberta e Avanço Científico: Conhecimento em Movimento, Rio Grande do Sul, Brasil.
- Sanches, F., & Malacarne, V. (2020). O uso das concepções prévias como uma estratégia de abordagem no ensino e aprendizagem de conteúdos controversos. *Revista Atos de Pesquisa em Educação*, 15(2), 567-588. <https://dx.doi.org/10.7867/1809-0354.2020v15n2p567-588>
- Santos, B., Conceição, A., Mota, M., & Leite, R. (2022). Concepções Prévias sobre o Ensino por Investigação: Um Estudo Exploratório com Licenciandos em Ciências Biológicas. *Revista Insignare Scientia*, 5(1), 106-127. ISSN: 2595-4520
- Santos, P. (2012). *Formigueiro natural*. Casa das Ciências. <https://www.casadasciencias.org/imagem/6320>
- Santos, R., Vale, C., Bogoni, B., & Kirkegaard, P. (2021). Abordagem, projeto e métodos de investigação qualitativa em contexto educacional. In Sá, S., Freitas, F., Castro, P., Sanmamed, M., & Costa, A. *Investigação Qualitativa em Educação: Avanços e Desafios* (181-189). Ludomedia. <https://doi.org/10.36367/ntqr.7.2021>
- Sátiro, L. (2010). Efeitos de mirmecocoria no estabelecimento de plântulas de Euphorbiaceae de Caatingas, Juazeiro – BA [Tese de doutoramento, Universidade federal de Pernambuco].
- Scarpa, D., & Campos, N. (2018). Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. *Estudos Avançados*, 32(94), 25-41. DOI 10.1590/s0103-40142018.3294.0003
- Sequeira, E. (2025). *Formigueiro artificial*. MIRMEX.PT. <https://mirmex.pt/>
- Souza-Campana, D. (2015). Formicidae. In Nunes, A., Brandão, C., Mariano, C., Souza-Campina, D., Camarota, F., Delabie, J., Morini, M., Mello, R., Pacheco, R., Feitosa, R., Silva, R., Suguituru, S., Marques, T., & Rocha, W. *Formigas do Alto Tietê*. Canal 6 editora.
- Tenreiro-Vieira, C. (2004). Produção e avaliação de actividades de aprendizagem de ciências para promover o pensamento crítico dos alunos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 6(33), 1-18.

Valente, J. (1991). *O Mundo Fascinantes das Formigas*. Distri Editora.

Venâncio, E. (2020). Formigas Associadas às Vinhas da Região de Évora [Dissertação de mestrado, Universidade de Évora].

Wheat, G.C. (1965). *El mundo de las hormigas*. Novaro México.

Young, M. (2013). Superando a crise na teoria curricular: uma abordagem baseada no conhecimento. *Journal of Curriculum Studies*, 45(2), 101-118.
<http://dx.doi.org/10.1080/00220272.2013.764505>

Zigzag. (2012, novembro 9). *Porque é que algumas formigas têm asas? – Pergunta do dia*. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=q0vmx5bXn3M>

Apêndices

Apêndice A – Autorização de consentimento informado entregue aos Encarregados de Educação



Autorização para a recolha de informação sobre registos audiovisuais, fotográficos e/ ou videográficos

Exmos. Encarregados / Exmas. Encarregadas de Educação

Eu, Catarina Viegas, estudante do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico na Escola Superior de Educação e Comunicação na Universidade do Algarve. Com o propósito de realizar o Relatório de Prática de Ensino Supervisionada, irei efetuar um estudo de investigação com o seguinte título – “Aprender com e sobre as formigas no 3.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico: um estudo exploratório”.

Assim sendo, venho por este meio requerer a vossa autorização, como encarregado/a de educação, para que sejam realizados registos videográficos, audiográficos e/ou fotográficos ao/ à seu/sua educando/a durante o período em que me encontrarei em Prática de Ensino Supervisionada, no âmbito do referido mestrado.

Estes registos serão utilizados unicamente para ilustrar e analisar a recolha de informação feita durante este período e constarão no relatório final.

Este projeto garantirá a confidencialidade dos dados dos alunos e da instituição, bem como o seu anonimato (as imagens serão trabalhadas por forma a que os/as participantes no estudo não sejam identificados/as), cujo resultado final, será disponibilizado no Repositório da Universidade do Algarve.

Importa ainda realçar, que de acordo com o Regulamento Geral de Proteção de Dados, desde 25 de maio de 2018, agradeço, em conformidade, o preenchimento da autorização.

Grata pela atenção!

A mestranda,

Catarina Viegas

A orientadora do relatório da PES,

Rute Cristina Correia da Rocha



Autorização para a recolha de informação sobre produções, fotografias e/ou registos audiovisuais das crianças, de acordo com as condições acima indicadas.

Autorizo

Não autorizo

Data: ___/___/___

Nome do/a aluno/a: _____

Assinatura do/a encarregado/a de educação: _____

Apêndice B – Enunciado da tarefa inicial



N.º de aluno: _____

Desenha e descreve uma colónia com 5 formigas

Professora PES: Catarina Viegas

Ano letivo 2023/2024

Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico



Responde às seguintes questões:

1. De que se alimentam estas 5 formigas? _____

2. Como comunicam as 5 formigas umas com as outras? _____

3. Quanto tempo pensas que viverá uma destas formigas? _____

4. O que queres saber acerca das formigas? _____

Apêndice C – Protocolo da Atividade de Observação “Observação das formigas *Messor barbarus*”



Observação das formigas *Messor barbarus*

“Anatomia das formigas”

Grupo: _____

Data: _____

1 **Questão-problema:** Como são anatomicamente as formigas?

As formigas são seres vivos que se organizam em colónias.

2 **Antes da observação:**

Hipótese: No mesmo formigueiro há formigas com diversos tamanhos, porque _____

3 **Material a utilizar para a observação das formigas:**

•
•
•
•

Professora PES: Catarina Viegas

Ano letivo 2023/2024



Observação das formigas *Messor barbarus*

“Anatomia das formigas”

4 **Observo que...**

Observo que...	COMO SÃO AS FORMIGAS?							
	N.º de partes do corpo	N.º de antenas	N.º de olhos	N.º de patas	Desenvolvimento da mandíbula	Dimensão (em mm)	Asas	
							Presença	Ausência
Formiga _____					Mandíbulas curtas e menos robustas	14 a 16 milímetros		
Formiga soldado						10 a 14 milímetros		
Formiga _____					Mandíbulas alongadas e afiadas	4 a 12 milímetros		
Formiga macho	3	2	2		Mandíbulas pouco desenvolvidas	7 a 9 milímetros	X	

Professora PES: Catarina Viegas

Ano letivo 2023/2024

5 Discussão


1. Como é a alimentação das formigas? _____

2. Quais as principais diferenças que observaste entre as formigas? _____

6 Confronto com a hipótese científica:


As formigas apresentam tamanhos diferentes porque _____


Apêndice D – Atividade “Penso que...”

PENSO QUE... 

PORQUÊ QUE AS FORMIGAS FAZEM PARTE DE UMA COLÓNIA?


Nome: _____

 UNIVERSIDADE DO ALGARVE
ESCOLA DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS SOCIAIS





Ano letivo 2023/2024
Professora PES
CATARINA VIEGAS

DATA: _____

PENSO QUE... 

PORQUÊ QUE É A FORMIGA RAINHA QUE FUNDA UMA COLÓNIA?

 UNIVERSIDADE DO ALGARVE
ESCOLA DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS SOCIAIS



Ano letivo 2023/2024
Professora PES
CATARINA VIEGAS

Apêndice E – Atividade Prática “Detetives das formigas – à procura de formigueiros pelas escola”



ATIVIDADE PRÁTICA

“Detetives das formigas – À procura de formigueiros pela escola”

Número: _____

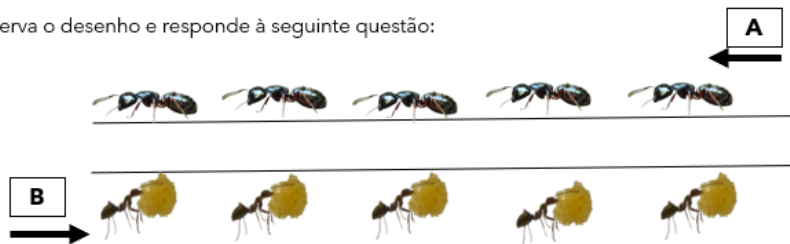
Data: _____

1 **Questão-problema:** Como podemos descobrir a entrada para o formigueiro?

Os formigueiros são complexas estruturas subterrâneas construídas por formigas para abrigar e proteger a sua colónia.

2 **Antes da atividade:**

Observa o desenho e responde à seguinte questão:



Hipótese: Para que lado é a abertura do formigueiro? Justifica a tua resposta. _____

Professora PES: Catarina Viegas

Ano letivo 2023/2024



ATIVIDADE PRÁTICA

“Detetives das formigas – À procura de formigueiros pela escola”

3 **Observação e interpretação das observações**

1. Na tua escola há formigueiros? Se sim, escreve onde encontraste. _____

2. Desenha a entrada do formigueiro e os carreiros das formigas.

Professora PES: Catarina Viegas

Ano letivo 2023/2024

ATIVIDADE PRÁTICA

"Detetives das formigas - À procura de formigueiros pela escola"

3. Porquê que as formigas andam, normalmente, num carreiro? _____

4. Que formigas procuram alimento para o formigueiro? Justifica a tua resposta. _____

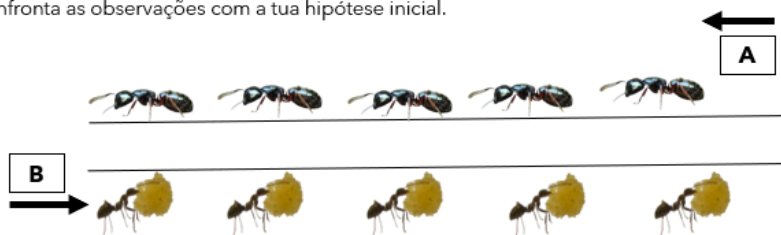
5. Que atitudes propões para proteger as formigas do jardim da tua escola? _____

ATIVIDADE PRÁTICA

"Detetives das formigas - À procura de formigueiros pela escola"

4 Conclusão

Confronta as observações com a tua hipótese inicial.



1. O que nos indicam ambas as formigas (A e B)? Justifica a tua resposta. _____

Apêndice F – Folha de registo



Nome: _____

Data: _____

Anatomia



Reprodução



Alimentação	Organização social
→	→

Apêndice H – Questionário no Google Forms

Aprender com e sobre as formigas

B *I* U  

Responde às seguintes questões com muita atenção.

Número de aluno *

Texto de resposta curta

As formigas são insetos? *

Verdadeiro

Falso

Em quantas partes encontra-se dividido o corpo de uma formiga? *

4

2

6

3

Quantos pares de antenas têm as formigas? *

- 2
- 4
- 1
- 6

As formigas têm olhos? *

- Verdadeiro
- Falso

Quantas patas têm as formigas? *

- 4
- 5
- 6
- 8

Quanto tempo pode viver uma formiga rainha? *

- Várias semanas
- 1 mês
- 15 ou mais anos
- 3 anos

As formigas criam um fungo para alimentar o formigueiro? *

- Verdadeiro
- Falso

Como é que as formigas se reproduzem? *

Texto de resposta longa

As formigas vivem em sociedade e têm uma clara divisão das tarefas necessárias à manutenção das colónias? *

- Verdadeiro
- Falso

Que atitudes propões para proteger as formigas? *

Texto de resposta longa

Apêndice I – Enunciado da tarefa final

Desenha e descreve uma colónia de formigas no seu dia-a-dia

Professora PES: Catarina Viegas

Ano letivo 2024/2025

Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico

Formiga rainha

Formiga obreira

Formiga macho

Tempo de vida das formigas

Comunicação das formigas

Alimentação das formigas

Proteção e conservação das formigas

Reprodução


Anexos – Desenhos iniciais e finais dos alunos

Desenho inicial e final do aluno 1

UAIG ESEC
UNIVERSIDADE DE ALGARVE
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS

N.º de aluno: 1

Desenha e descreve uma colónia com 5 formigas



Uma colónia de formigas tem 6 patas e têm um solo vermelha que é o mesmo da minha colónia tem formigas dignas
- In algumas não morder porque comam muito e as outras comem pouco.


Professora PES: Catarina Viegas

Ano letivo 2023/2024

UAIG ESEC
UNIVERSIDADE DE ALGARVE
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS

N.º de aluno: 1

Desenha e descreve uma colónia de formigas no seu dia-a-dia



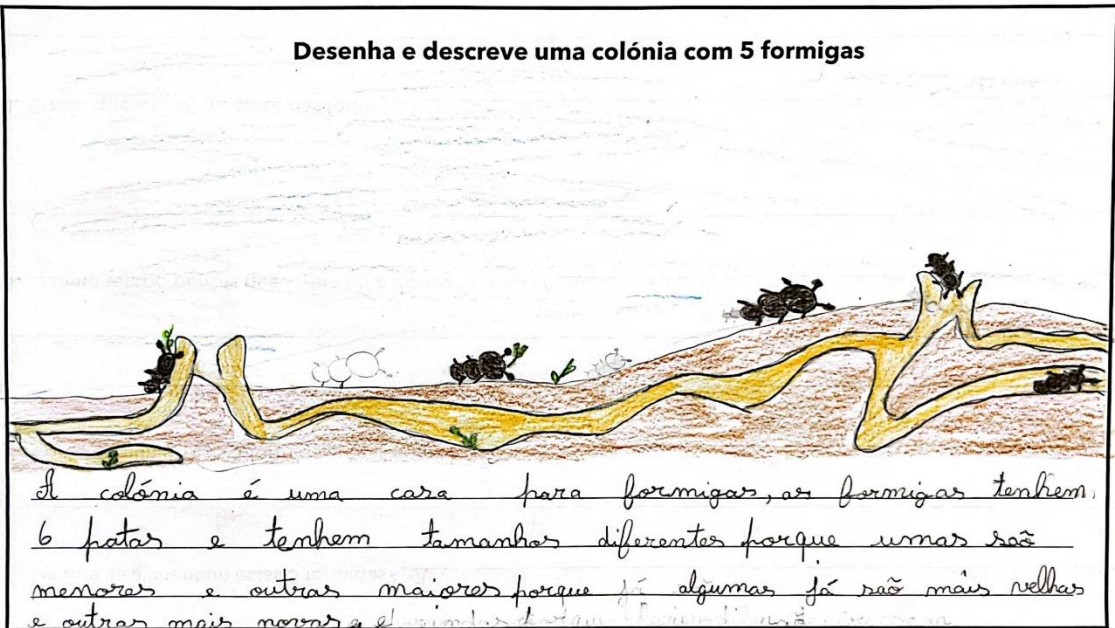
as formigas têm 2 antenas, 6 patas, 3 partes de corpo e olhos. Elas têm 7 membros
diferentes porque algumas são obríças e soldadas.

Professora PES: Catarina Viegas

Ano letivo 2024/2025

Desenho inicial e final do aluno 2

Desenha e descreve uma colónia com 5 formigas

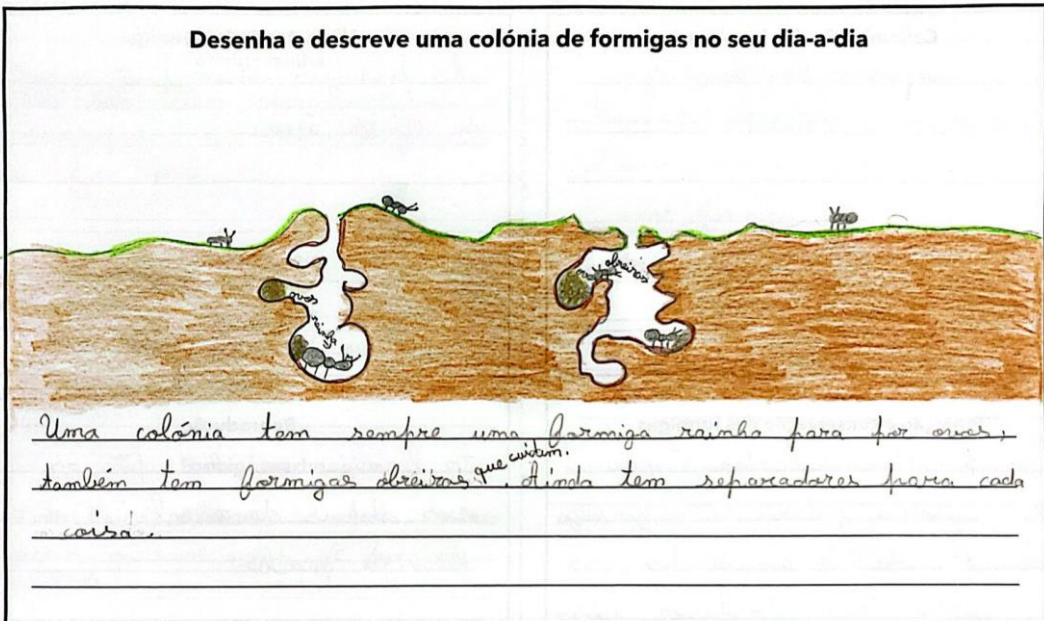


A colónia é uma casa para formigas, as formigas também têm 6 patas e têm tamanhos diferentes porque umas são menores e outras maiores porque já algumas já são mais velhas e outras mais novas e elas vivem juntas.

Professora PES: Catarina Viegas

Ano letivo 2023/2024

Desenha e descreve uma colónia de formigas no seu dia-a-dia



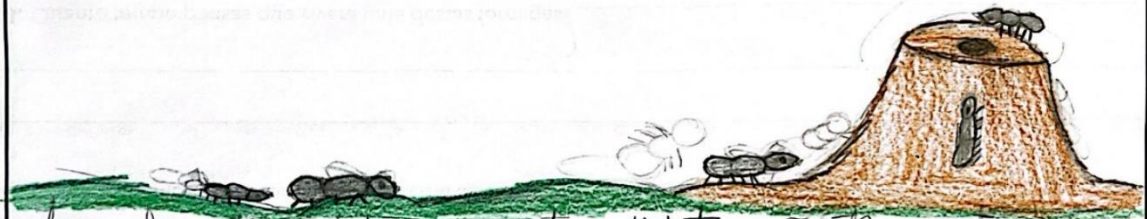
Uma colónia tem sempre uma formiga rainha para fazer ovos, também tem formigas operárias que cuidam. Ainda tem reparadoras para cada coisa.

Professora PES: Catarina Viegas

Ano letivo 2024/2025

Desenho inicial e final do aluno 3

Desenha e descreve uma colónia com 5 formigas

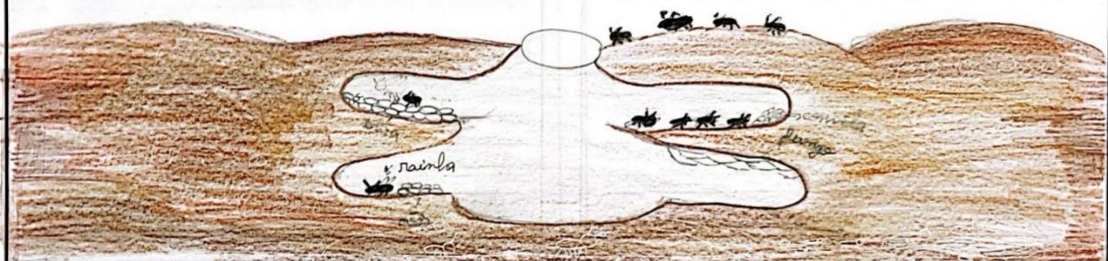


El minha colónia com 5 formigas tem, 4 patas não têm o tamanho porque há formigas que crescem muito e as outras crescem pouco, tem 3 partes do corpo tem 2 olhos, 1 cabeça e não tem antenas.

Professora PES: Catarina Viegas

Ano letivo 2023/2024

Desenha e descreve uma colónia de formigas no seu dia-a-dia

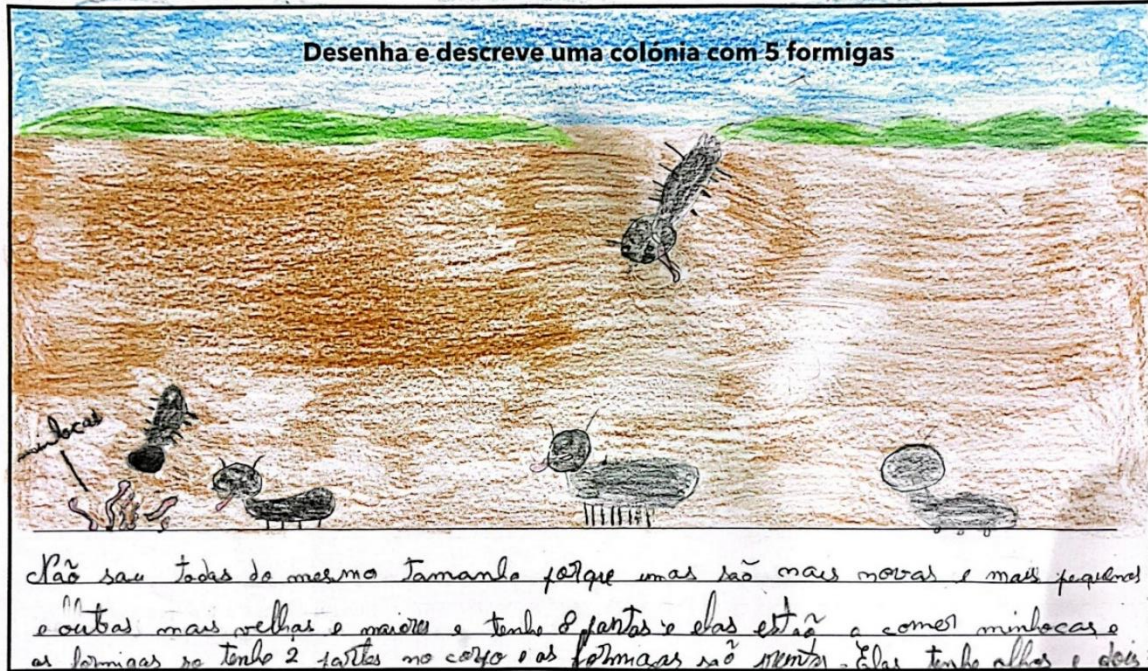


As formigas tem 6 patas, 2 antenas, tem 2 olhos não são todos do mesmo tamanho porque umas são maiores e outras mais pequenas.

Professora PES: Catarina Viegas

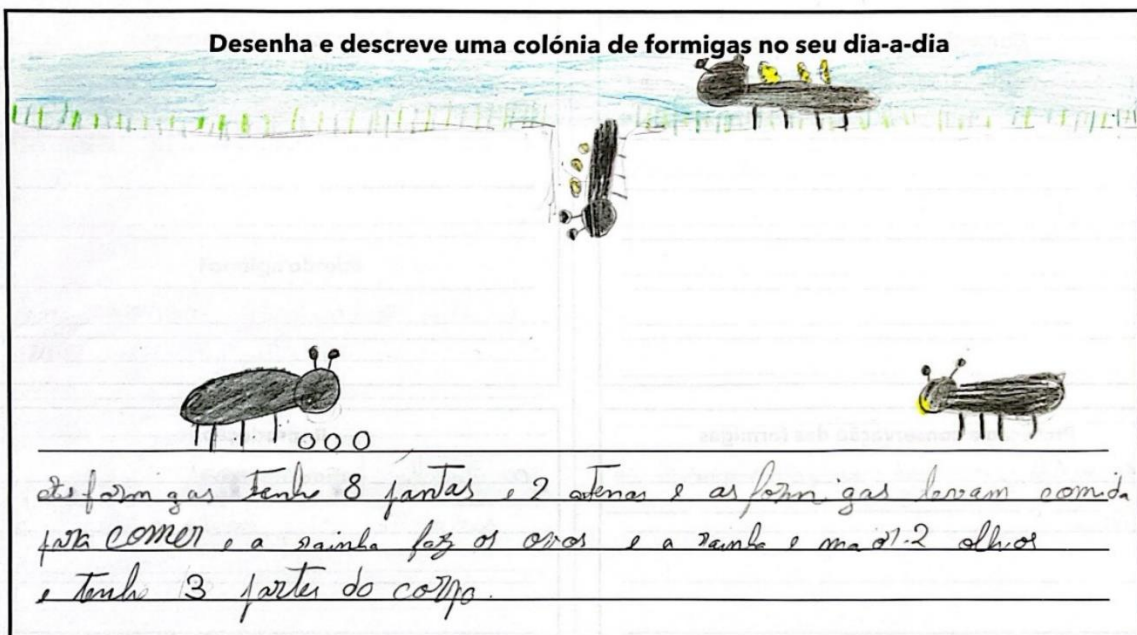
Ano letivo 2024/2025

Desenho inicial e final do aluno 4



Professora PES: Catarina Viegas

Ano letivo 2023/2024



Professora PES: Catarina Viegas

Ano letivo 2024/2025

Desenho inicial e final do aluno 5

Desenha e descreve uma colónia com 5 formigas



Esta colónia é de 5 formigas. Cada formiga tem 6 patas, e é um abrigo de formigas, este buraco é o abrigo delas. É Cada formiga é diferente. Elas são de cores diferentes (vermelha, preto, castanho e castanho claro). não são diferentes e de outras espécies e elas não têm olhos e têm 3 partes no corpo.

Professora PES: Catarina Viegas

Ano letivo 2023/2024

Desenha e descreve uma colónia de formigas no seu dia-a-dia




As formigas fazem uma colónia para abrigar a rainha e a rainha por isso para fazer mais formigas e para se protegerem. É as formigas têm 4 patas, 2 antenas e 2 corações.

Professora PES: Catarina Viegas

Ano letivo 2024/2025

Desenho inicial e final do aluno 6

Desenha e descreve uma colónia com 5 formigas

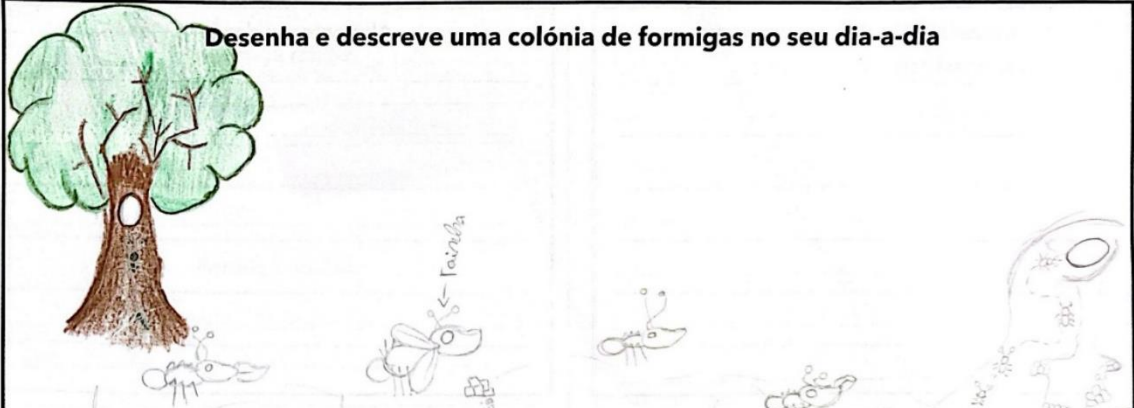


CA colónia das formigas elas tem quatro patas. Elas não são do mesmo tamanho porque pode ter mais formigas pequenas e mais formigas maiores.

Professora PES: Catarina Viegas

Ano letivo 2023/2024

Desenha e descreve uma colónia de formigas no seu dia-a-dia



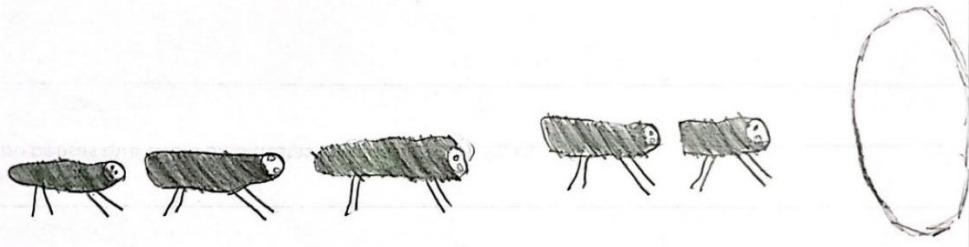
elas formigas tem duas antenas, tem seis pernas, dois olhos e boca. Elas não cantam, arrastam comida para outras formigas se alimentarem. E as formigas não tem o mesmo tamanho.

Professora PES: Catarina Viegas

Ano letivo 2024/2025

Desenho inicial e final do aluno 7

Desenha e descreve uma colónia com 5 formigas



Têm o mesmo tamanho porque são da mesma família. Todas têm duas patas e todas têm olhos e não todas pretas e a cara toda branca.

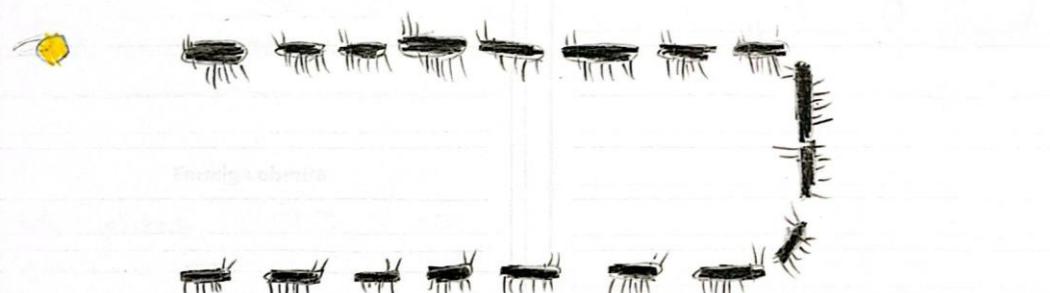
Professora PES: Catarina Viegas

Ano letivo 2023/2024

Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico

Digitalizada com CamScanner

Desenha e descreve uma colónia de formigas no seu dia-a-dia



As formigas tem 6 patas, tem 2 antenas e tem 2 olhos, tem 2 partes do corpo. não tem o mesmo tamanho porque tem funções diferentes

Professora PES: Catarina Viegas

Ano letivo 2024/2025

Desenho inicial e final do aluno 8

Desenha e descreve uma colónia com 5 formigas

as minhas formigas têm 8 patas cada lado, ai varias tipos de formigas, vermelhas e as que são formigas selvagens elas comem folhas megalhas de comida ETC. Tem duas partes do corpo, tem antenas e não tem olhos

Professora PES: Catarina Viegas

Ano letivo 2023/2024

Desenha e descreve uma colónia de formigas no seu dia-a-dia

A formiga obrreira cuida dos ovos da rainha. A formiga macho acasala com a rainha. É a formiga Rainha e a formiga macho acasalam-se e assim produzem os ovos.
As formigas a tem três partes do corpo seis patas tem 2 olhos, uma boca e 2 antenas.

Professora PES: Catarina Viegas

Ano letivo 2024/2025

Desenho inicial e final do aluno 9

Desenha e descreve uma colónia com 5 formigas



À minha opinião sobre o que é uma colónia de formigas, é uma casa feita de formigas e de muitas formigas têm 6 patas, e têm uma parte do corpo vermelha, as partes do corpo são cabeça, pernas e abdómen.

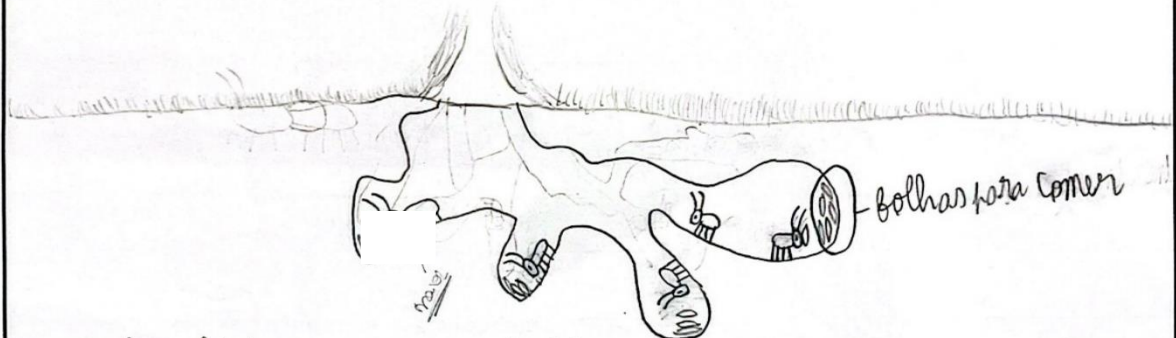
Desenha e descreve uma colónia de formigas no seu dia-a-dia



As formigas operárias levam a comida à rainha. As operárias protegem a rainha e a rainha põe os ovos. As formigas têm 4 patas e 2 antenas. A rainha tem ovos. A rainha é a maior das formigas tem 3 partes do corpo e tem ch.

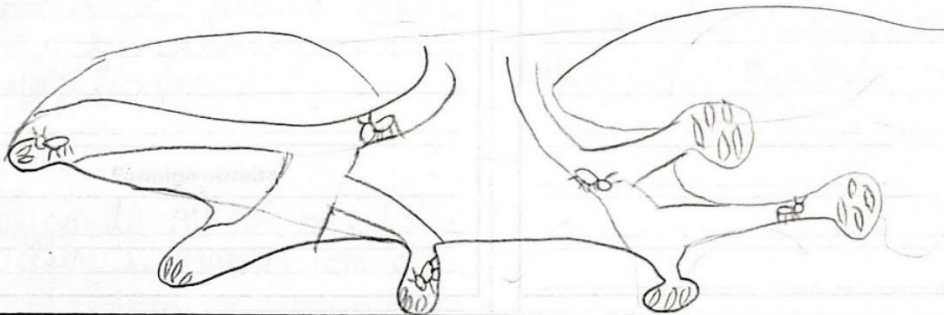
Desenho inicial e final do aluno 10

Desenha e descreve uma colónia com 5 formigas



A minha colónia, a formiga maior é o líder, precisam de folhas para comer, cada formiga tem uma tarefa. As formigas tem antenas, 4 patas, têm olhos e boca, as mais pequenas não sempre iguais e tem 3 partes do corpo também o líder tem 4 partes.

Desenha e descreve uma colónia de formigas no seu dia-a-dia



Uma colónia de formigas é um monte de formigas que tem comida para alimentar os bebés da rainha e cada formiga tem uma função. Têm quatro patas, duas antenas, dois olhos e três partes do corpo.

Desenho inicial e final do aluno 11

Desenha e descreve uma colónia com 5 formigas




A hand-drawn illustration of an ant colony. It features five ants of different colors (yellow, blue, brown, green, and red) scattered around. There are several trees with green foliage and brown trunks. A bright yellow sun is in the upper left, and a red sun is in the upper center. A nest, depicted as a brown mound with a small entrance, is in the lower center. The drawing is done in a simple, childlike style with bold outlines and flat colors.

As minhas colónia tem 5 formigas,
As minhas formigas tem de dar comida
e tem de a mesma tamanho.

Professora PES: Catarina Viegas

Ano letivo 2023/2024

Desenha e descreve uma colónia de formigas no seu dia-a-dia



A hand-drawn illustration of an ant colony. It shows a long line of ants marching across the page. To the right, there is a nest structure. A bright yellow sun is in the upper left. The drawing is simple and uses black outlines with some shading.

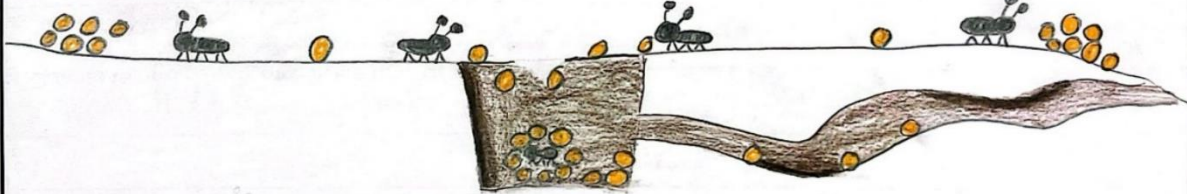
Na sua colónia as formigas limpam e cuidam
em os seus ninhos
rainha cuidam

Professora PES: Catarina Viegas

Ano letivo 2024/2025

Desenho inicial e final do aluno 12

Desenha e descreve uma colónia com 5 formigas



Esta colónia tem 5 formigas das estão a ajudar umas as outras umas estão a pegar terra outras estão a por na colónia e elas têm 6 patas e algumas são maiores e outras são menores porque as menores são bebés têm 2 partes do corpo a mais

Professora PES: Catarina Viegas

Ano letivo 2023/2024

Desenha e descreve uma colónia de formigas no seu dia-a-dia



As formigas têm 2 olhos e seis patas vivem cerca de 15^a30 anos e têm 2 antenas. A maior que está a nosar é a rainha e ela que faz a reprodução com o macho e elas têm 3 partes do corpo

Professora PES: Catarina Viegas

Ano letivo 2024/2025

Desenho inicial e final do aluno 13

UAlg ESEC
UNIVERSIDADE DO ALGARVE
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS

N.º de aluno: _____
D13

Desenha e descreve uma colónia com 5 formigas

A hand-drawn diagram of an ant colony. It shows a cross-section of the ground with several chambers. In the center, there is a large chamber with a table-like structure supported by three legs. To the left, there is a smaller chamber with a table. To the right, there is another chamber with a table. In the background, there are two more chambers, one labeled 'comida' (food) and another labeled 'comida' (food). Five ants are shown: one on the left, one in the center, one on the right, one on the far right, and one on the far right. The ants are drawn with antennae and legs. The ground is shaded with brown lines.

A minha colónia de cinco formigas tem uma rainha, duas operárias e duas que dão o comida a rainha. E não são todas do mesmo tamanho porque duas são crianças e outras adultas. e tem várias portas e um bico para deixar de fora a comida.

Professora PES: Catarina Viegas

Ano letivo 2023/2024

UAlg ESEC
UNIVERSIDADE DO ALGARVE
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS

N.º de aluno: 13

Desenha e descreve uma colónia de formigas no seu dia-a-dia

A hand-drawn diagram of an ant colony. It shows a cross-section of the ground with several chambers. In the center, there is a chamber with a table-like structure supported by three legs. To the left, there is another chamber with a table. To the right, there is another chamber with a table. In the background, there are two more chambers, one labeled 'comida' (food) and another labeled 'comida' (food). Five ants are shown: one on the left, one in the center, one on the right, one on the far right, and one on the far right. The ants are drawn with antennae and legs. The ground is shaded with brown lines.

Uma colónia de formigas é como a de abelhas na colónia as formigas abelhas vivem na colónia e não em busca de alimento para se alimentarem e que a formiga trilha melos ovos.

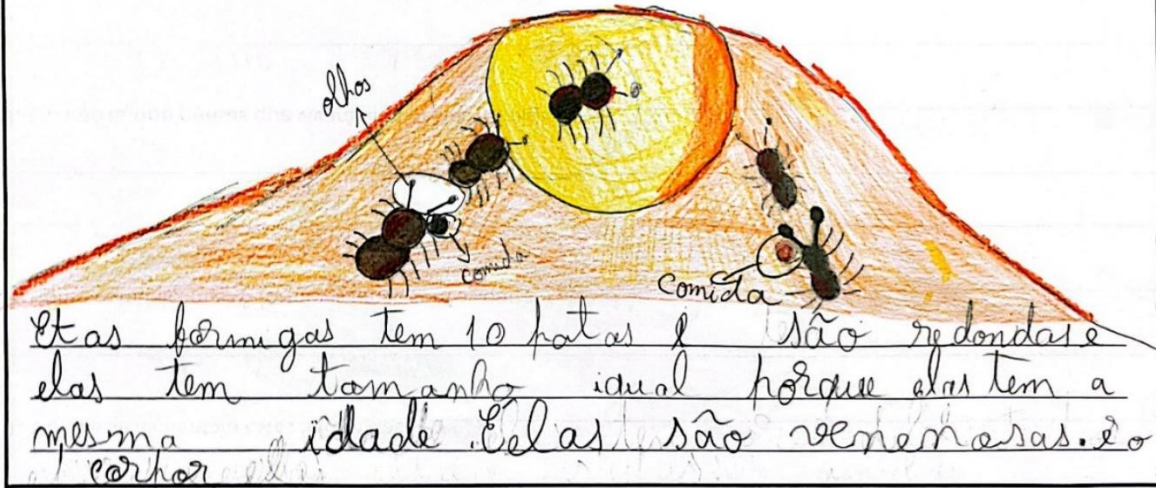
As formigas tem o patas, 3 partes do corpo, 2 antenas e 2 mandíbulas e não são do mesmo tamanho porque não existem machos e fêmeas.

Professora PES: Catarina Viegas

Ano letivo 2024/2025

Desenho inicial e final do aluno 14

Desenha e descreve uma colónia com 5 formigas

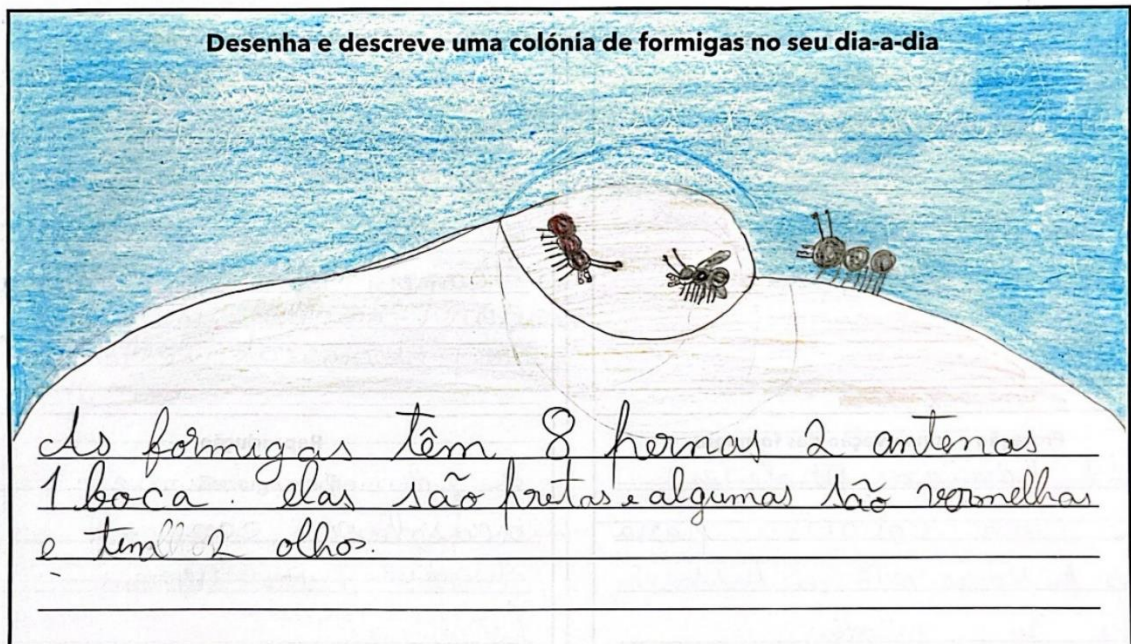


Professora PES: Catarina Viegas

Ano letivo 2023/2024

Digitizada com CamScanner

Desenha e descreve uma colónia de formigas no seu dia-a-dia




Professora PES: Catarina Viegas

Ano letivo 2024/2025


Desenho inicial e final do aluno 15

Desenha e descreve uma colónia com 5 formigas



A minha colónia de cinco formigas. As minhas formigas tem 6 pés e tem chifres antena e não da mesma tamanho e não todas pretas, e tem bocas afiadas e tem uma colónia.

Desenha e descreve uma colónia de formigas no seu dia-a-dia

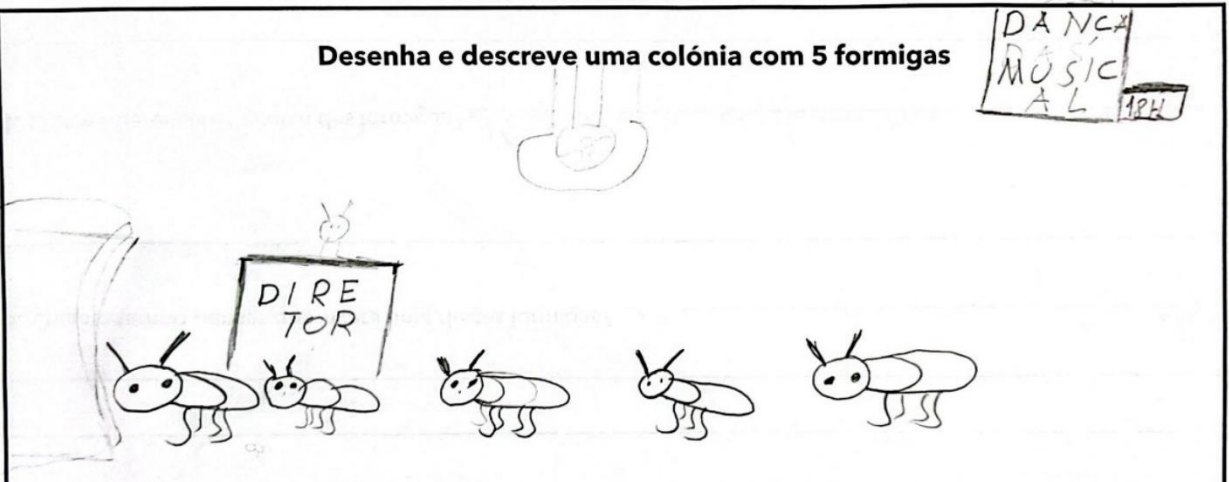


A colónia tem espécies que tem 6 pés, tem uma boca afiada para levar a comida, as comidas que as formigas comei são folhas, ervas e a comida que as humanos deixam no chão, e tem 2 antenas para comunicar com as outras formigas e todas tem os mesmos olhos e mãos ditas.

-tenho

Desenho inicial e final do aluno 16

Desenha e descreve uma colónia com 5 formigas

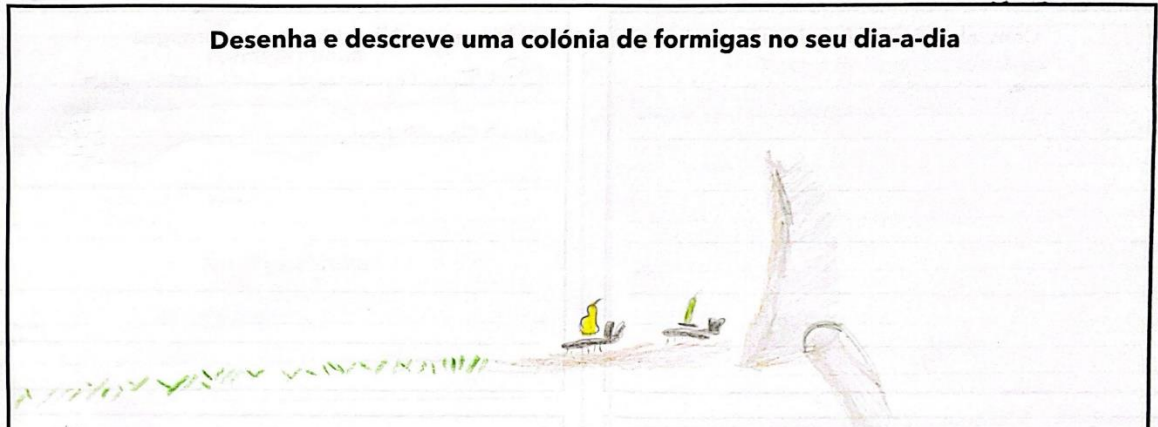


A minha colónia de cinco formigas, têm quatro partes, dois olhos e são grandes e pequenos porque uns são mais velhos e outros são mais novos. Têm duas partes do corpo.

Professora PES: Catarina Viegas

Ano letivo 2023/2024

Desenha e descreve uma colónia de formigas no seu dia-a-dia



No seu dia-a-dia uma colónia de formigas vai à procura de comida. Tem 6 patas, 2 olhos, 3 partes do corpo e 2 antenas. Todas as formigas não têm o mesmo tamanho porque nem todas elas são iguais porque outras formigas são de outras famílias.

Professora PES: Catarina Viegas

Ano letivo 2024/2025

Desenho inicial e final do aluno 17

Desenha e descreve uma colónia com 5 formigas



A minha colónia de 5 formigas não têm o mesmo tamanho porque algumas formigas são soldados, outras protegem a colónia e também tem uma formiga rainha que é a formiga mais grande e põe os ovos.

Desenha e descreve uma colónia de formigas no seu dia-a-dia



Todas não do tamanho diferentes porque algumas formigas são a rainha, soldados, machos e rainhas e têm 6 patas, 3 partes do corpo, 2 antenas, 2 olhos e algumas formigas têm 2 asas (a rainha e machos).

Desenho inicial e final do aluno 18

Desenha e descreve uma colónia com 5 formigas

As minhas formigas têm 4 patas e têm cabeças vermelhas e o resto do corpo preto e têm antenas. Uma é maior e as outras menores porque a maior é a rainha e têm 4 partes do corpo.

Desenha e descreve uma colónia de formigas no seu dia-a-dia

As formigas têm 6 patas e 2 antenas. A rainha é a maior e a rainha vive no fungo e a rainha vive no sitio onde vive quando sentem que vive a rainha.

Desenho inicial e final do aluno 19

UAlg ESEC
UNIVERSIDADE DE ALGARVE
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS

N.º de aluno: _____ 19

Desenha e descreve uma colónia com 5 formigas

O tamanho é diferente. As tócas são pretas. Tem 4 patas. Tem 2 olhos. As formigas 1 tronco de coroa.

Professora PES: Catarina Viegas

Ano letivo 2023/2024

UAlg ESEC
UNIVERSIDADE DE ALGARVE
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS

N.º de aluno: _____ 19

Desenha e descreve uma colónia de formigas no seu dia-a-dia

A formiga rainha fica a tratar ovos as formigas cabeceiras protegem a rainha as formigas operarias cuidam dos ovos e buscam comida. Tem 6 patas

Professora PES: Catarina Viegas

Ano letivo 2024/2025