

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS *CAMPUS* SOROCABA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E BIOLÓGICAS (CCHB)

DESENVOLVIMENTO DE LIVRO PARADIDÁTICO PARA A DIVULGAÇÃO
CIENTÍFICA SOBRE A BIODIVERSIDADE DE ABELHAS BRASILEIRAS

Guilherme Andrade Neto Schmitz Boeing

Sorocaba

2021

GUILHERME ANDRADE NETO SCHMITZ BOEING

DESENVOLVIMENTO DE LIVRO PARADIDÁTICO PARA A DIVULGAÇÃO
CIENTÍFICA SOBRE A BIODIVERSIDADE DE ABELHAS BRASILEIRAS

Trabalho de conclusão de curso apresentado
como requisito para a obtenção do título de
Licenciado em Ciências Biológicas pela
Universidade Federal de São Carlos – *campus*
Sorocaba

Orientador: Prof. Dr. Hylío Laganá Fernandes

Coorientador: Prof. Dr. Fábio Camargo Abdalla

Sorocaba

2021

Boeing, Guilherme Andrade Neto Schmitz

Desenvolvimento de livro paradidático para a divulgação científica sobre a biodiversidade de abelhas brasileiras / Guilherme Andrade Neto Schmitz Boeing -- 2021. 50f.

TCC (Graduação) - Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba, Sorocaba
Orientador (a): Hylio Laganá Fernandes
Banca Examinadora: Raquel Fernanda Salla Jacob, Fabiana Martins Costa Maia
Bibliografia

1. Paradidáticos . 2. Educação . 3. Abelhas. I. Boeing, Guilherme Andrade Neto Schmitz. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática (SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Maria Aparecida de Lourdes Mariano - CRB/8 6979

DESENVOLVIMENTO DE LIVRO PARADIDÁTICO PARA A DIVULGAÇÃO
CIENTÍFICA SOBRE A BIODIVERSIDADE DE ABELHAS BRASILEIRAS

Guilherme Andrade Neto Schmitz Boeing

Trabalho de conclusão de curso apresentado
como requisito para a obtenção do título de
Licenciado em Ciências Biológicas pela
Universidade Federal de São Carlos – *campus*
Sorocaba

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Orientador

Prof. Dr. Hylío Laganá Fernandes
Universidade Federal de São Carlos *campus* Sorocaba

Membro da banca (1)

Profa. Dra. Fabiana Martins Costa Maia
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Membro da banca (2)

Profa. Dra. Raquel Fernanda Salla Jacob
Universidade Federal de São Carlos *campus* Sorocaba

Dedico este trabalho à minha família, que sempre esteve ao meu lado apoiando meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus orientadores Prof. Dr. Hylío Laganá Fernandes e Prof. Dr. Fábio Camargo Abdalla, por terem me ensinado e guiado durante tanto tempo até a finalização deste e de outros trabalhos.

Aos meus pais, Vânia Andrade Neto Boeing e Paulo Boeing, e à minha avó Ivete de Andrade Neto, por terem sido desde sempre meus pilares e meus maiores exemplos em vida. Toda a minha dedicação e o meu sucesso só são possíveis porque sempre estive sobre os ombros de gigantes.

À Stephanie Jin Lee, por ter me acompanhado e ser meu porto seguro, sempre me acalmando e ajudando em tudo que era possível.

À Beatriz Gaddini, por sempre ter sido a melhor irmã do mundo e me apoiado em todos os caminhos que eu decidi rumar.

Agradeço a todos os amigos que fiz durante a faculdade, particularmente ao Yuri Francisco Sampaio Tavares e à Haila Gabriele Leme Barbosa, por sempre terem sido pacientes e honestos comigo. Nossas risadas estarão para sempre junto à mim.

Por fim, gostaria de agradecer e dedicar este trabalho àqueles que eu perdi durante meu tempo na UFSCar. Leonildo Antônio Neto e Toby, as estrelas de vocês sempre serão as mais lindas no céu.

“A escrita é talvez a maior das invenções humanas, unindo pessoas que nunca se conheceram, cidadãos de épocas distantes. Livros rompem as amarras do tempo.”

Carl Sagan

RESUMO

A utilização de Livros Paradidáticos no ensino de Ciências vem se mostrando efetiva no auxílio do entendimento e visualização de problemáticas sociais por parte dos alunos. Atualmente o Brasil e o mundo enfrentam a maior queda populacional de polinizadores de angiospermas graças às ações antrópicas como desmatamento, queimadas, urbanização, monoculturas e agrotóxicos. Desta forma a proposta deste trabalho foi elaborar um livro paradidático sobre a biodiversidade de abelhas nativas, a fim de utilizá-lo como material de divulgação científica. O levantamento de informações e a seleção de espécies para a composição do enredo do livro foram realizados a partir da utilização do Catálogo de abelhas Moure (<http://moure.cria.org.br/index>) em conjunto com a plataforma *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF - <https://www.gbif.org/pt/>). Com as espécies definidas houve a produção de imagens morfológicas realistas com a utilização do software Adobe Illustrator, disponibilizado pela Adobe Systems, e a produção de cenários utilizando o software CorelDRAW® Graphics Suite 2020. Por fim, o software Microsoft PowerPoint fora utilizado para a produção final do livro paradidático. A partir da realização do levantamento bibliográfico das informações a respeito das espécies de abelhas nativas, foi possível fazer a seleção daquelas que iriam compor o livro a partir da sua biodiversidade de características. Com isso, um roteiro foi elaborado e, por conseguinte os cenários e desenhos morfológicos foram produzidos e finalizados. A diagramação final do livro foi realizada e o título “Beeodiversidade” foi escolhido. Com todos estes processos pode-se concluir que houve com sucesso o desenvolvimento de um livro paradidático de ensino sobre a biodiversidade de abelhas brasileiras o qual poderá expandir o conhecimento do leitor acerca do tema.

Palavras-chave: Paradidático, Abelhas-nativas, Diversidade, Ensino.

ABSTRACT

The use of paradidactic books in science teaching has been shown to be effective in helping students understand and visualize social problems. Currently, Brazil and the world are facing the biggest population decline of angiosperm pollinators thanks to anthropic actions such as deforestation, fires, urbanization, monocultures and pesticides. Thus, the proposal of this study was to elaborate a paradidactic book on the biodiversity of native bees, in order to use it as material for scientific dissemination. The survey of information and the selection of species for the composition of the book's plot were carried out using the Moure Bee Catalog (<http://moure.cria.org.br/index>) in conjunction with the Global Biodiversity Information platform Facility (GBIF - <https://www.gbif.org/pt/>). With the species defined, realistic morphological images were produced using the Adobe Illustrator software, made available by Adobe Systems, and the production of scenarios using the CorelDRAW® Graphics Suite 2020 software. Finally, the Microsoft PowerPoint software was used for the end production of the paradidactic book. After conducting a bibliographic survey of information about native bee species, it was possible to select those that would compose the book based on their biodiversity characteristics. With that, a script was elaborated and, consequently, the scenarios and morphological drawings were produced and finalized. The final layout of the book was carried out and the title “Beeodiversidade” was chosen. With all these processes, it can be concluded that there was a successful development of a paradidactic book for teaching about the biodiversity of Brazilian bees which could expand the reader's knowledge on the subject.

Keywords: Educational, Native Bees, Diversity, Teaching

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Paleta de cores utilizada nos cenários do bioma Cerrado.....	49
Figura 02 - Paleta de cores utilizada nos cenários do bioma Mata Atlântica.....	50
Figura 03 - Paleta de cores utilizada nos cenários do bioma Caatinga.....	50
Figura 04 - Paleta de cores utilizada nos cenários do bioma Floresta Amazônica.....	51
Figura 05 - Paleta de cores utilizada nos cenários do bioma Pantanal.....	51
Figura 06 - Paleta de cores utilizada nos cenários do bioma Campos Sulinos.....	52
Figura 07 - Paleta de cores utilizada nos cenários com intervenção antrópica.....	52
Figura 08 - Diagramação das páginas do livro.....	53
Figura 09 - Processo de fragmentação do cenário.....	53
Figura 10 - Desenhos morfológicos da espécie <i>Tetragonisca angustula</i>	55
Figura 11 - Desenhos morfológicos da espécie <i>Xylocopa frontalis</i> ♀.....	55
Figura 12 - Desenhos morfológicos da espécie <i>Xylocopa frontalis</i> ♂.....	56
Figura 13 - Desenhos morfológicos da espécie <i>Apis mellifera</i>	56
Figura 14 - Desenhos morfológicos da espécie <i>Bombus atratus</i>	57
Figura 15 - Desenhos morfológicos da espécie <i>Oxaea flavescens</i>	57
Figura 16 - Desenhos morfológicos da espécie <i>Melipona scutellaris</i>	58
Figura 17 - Desenhos morfológicos da espécie <i>Oxytrigona tataira</i>	59
Figura 18 - Desenhos morfológicos da espécie <i>Frieseomelitta doederleini</i>	59
Figura 19 - Desenhos morfológicos da espécie <i>Centris hyptidis</i>	60
Figura 20 - Desenhos morfológicos da espécie <i>Trigona hypogea</i>	60
Figura 21 - Desenhos morfológicos da espécie <i>Euglossa analis</i>	61
Figura 22 - Desenhos morfológicos da espécie <i>Melipona orbignyi</i>	61
Figura 23 - Desenhos morfológicos da espécie <i>Scaptotrigona bipunctata</i>	62
Figura 24 - Desenhos morfológicos da espécie <i>Monoeca xanthopyga</i>	62
Figura 25 - Desenhos morfológicos da espécie <i>Plebeia nigriceps</i>	63

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1. Importância ecológica das abelhas	18
2.2. Espécies de abelhas cosmopolitas	20
2.3. Espécies de abelhas do Cerrado	22
2.4. Espécies de abelhas da Mata Atlântica	24
2.5. Espécies de abelhas da Caatinga	28
2.6. Espécies de abelhas da Amazônia	30
2.7. Espécies de abelhas do Pantanal	33
2.8. Espécies de abelhas Campos Sulinos	35
3. OBJETIVOS	38
3.1. Geral	38
3.2. Específicos	38
4. MATERIAL E MÉTODOS	39
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
5.1. A produção do roteiro	40
5.2. A produção dos cenários e diagramação final	49
5.3. A produção das abelhas	54
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	64
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65

1. INTRODUÇÃO

Iniciada juntamente com a ciência moderna por volta do século XVIII, a divulgação científica obteve maior alcance e prestígio apenas na contemporaneidade – graças ao aumento na sua distribuição e produção, devido ao avanço, desenvolvimento e maior acesso às tecnologias e meios de informação. Representada como um sistema de comunicação no qual o conhecimento científico é compartilhado de forma acessível com a sociedade no geral, tanto a divulgação científica, quanto o desenvolvimento da ciência foram impulsionados nas últimas décadas do século XV a partir da invenção da imprensa – ela possibilitou a Revolução Científica ocorrida nos séculos XVII e XVIII. Dessa maneira, os conhecimentos científicos, antes, restritos à elite intelectual por serem escritos em latim erudito, alcançaram um público maior a partir do momento que estudiosos e filósofos passaram a transcrever estes textos para línguas vernáculas, a fim de torná-los acessíveis. O sucesso dessa transformação na transmissão dos saberes pôde ser notado pelo êxito editorial de inúmeras obras na Europa durante os séculos XVI e XVII, indicando que o acesso às obras se expandiu, atingindo uma quantidade maior de leitores – inclusive o público infantil (MUELLER; CARIBÉ, 2010). Como já comentado, este período data a institucionalização da ciência moderna e a atividade científica foi se profissionalizando gradualmente: isso provocou o aumento do público “especializado”, capacitado para compreender a linguagem científica. Ainda não havia uma diferenciação clara entre produtores de conhecimento, cientistas, divulgadores e público geral, entretanto, a própria profissionalização do trabalho científico causou uma tensão por essa diferenciação; a partir deste momento, a interlocução científica começa a sofrer mudanças (SILVA, 2006).

Entendida pela maioria das pessoas como a publicação de textos de conhecimento científico com uma abordagem adaptada para o público leigo, a divulgação científica também pode ser realizada de cientista para cientista, demonstrando que a definição única para este termo pode ser, por si só, equivocada. Tendo isso em vista, Rocha e Souza (2015, p.127) propõem que “o principal objetivo da divulgação científica é garantir o acesso da população aos conhecimentos tecnológicos, considerando a relevância dos impactos da ciência e da tecnologia na sociedade e no ambiente”; com isso, ambos não definem o que é, mas sim o objetivo pela qual ela deve ocorrer (SILVA, 2006). Desta forma, torna-se necessário um processo de popularização na divulgação científica. Ao não restringir a divulgação aos especialistas, a comunidade como um todo pode participar do

desenvolvimento tecnológico e científico, contribuindo criticamente ao se tratar deste assunto. O uso da palavra popularização vem do conceito proposto por Germano e Kulesza (2007, p.20), que apresentam popularizar como “colocar no campo da participação popular e sob crivo do diálogo com os movimentos sociais. É converter ao serviço e às causas das majorias e minorias oprimidas numa ação cultural”.

Como a sociedade atual é extremamente dependente da ciência e da tecnologia, a questão científica contemporânea vai além dos interesses pessoais e da simples produção do conhecimento: é esperado de ambas, inúmeros aspectos pautados em um bem-estar coletivo e, por esse motivo, o conhecimento científico e tecnológico vem sendo encaminhado pelo próprio interesse social. Os resultados obtidos em trabalhos passam a possibilitar a ocorrência de outros fatores, como o próprio desenvolvimento tecnológico e, por isso, as pesquisas se direcionam para a busca de soluções que favoreçam melhoras científicas e tecnológicas a fim de auxiliar a sociedade. Com isso, há o início da interferência política e social nos modos de produção e conhecimentos atuais – podendo ser considerada como um conjunto de relações político-enunciativas entre Estado, cientista, sociedade e mídia. Dessa forma, existe um debate para entender como a divulgação científica é influenciada por vários fatores externos já que os pesquisadores, atualmente, têm consciência que os limites de cada projeto vêm quase sempre dos recursos finitos que eles possuem; por esse fato, as políticas científicas foram se ampliando, definindo o que deve ser feito e/ou pesquisado. Assim, a ciência se tornou cada vez mais pública, sendo controlada e organizada pelo Estado, e a circulação do próprio conhecimento se transformou em um elemento do processo de produção do conhecimento em si (GUIMARÃES, 2009).

Quando realizada de forma adequada, a divulgação científica permite que o público ao qual ela atinge, obtenha uma compreensão mínima sobre o assunto, permitindo-o se posicionar sobre temas relacionados à tecnologia e à ciência. Ela pode ser realizada através de inúmeros meios de comunicação, como revistas, programas de rádios, blogs, livros paradidáticos, feiras, congressos e outros. A divulgação científica permite ao educando, no ambiente formal de ensino, um conhecimento mais aprofundado do mundo que o cerca, possibilitando o reconhecimento de si mesmo como parte deste mundo (PIN *et al.*, 2016). Desta forma, como levantado por Teixeira (2013) as práticas pedagógicas e a vivência/aplicação da alfabetização científica “envolvem e desenvolvem: atividades intelectuais, pensar crítico e autônomo, mobilização consciente e intencional de recursos cognitivos e metacognitivos”. Com isso, podemos ver a

dinâmica do conhecimento construído e discutido pelo campo das Ciências Biológicas como sendo para alfabetização do indivíduo, já que ela o desafia a internalizar o saber e a aplicá-lo como conhecimento em situações distintas no contexto social e ambientes naturais aos quais ele pertence (CACHAPUZ *et al.*, 2015; BRASIL, 2006). Desta forma, ultrapassa os métodos de ensino de ciências ainda limitados à práticas e teorias sem significância para o discente, promovendo uma mudança paradigmática importante e significativa, permitindo que ele se conheça e se veja incluso no ambiente que o faz e o dá sentido de existir. O aluno, assim, apropria-se das inúmeras formas de conhecimento historicamente construído pela humanidade sobre os alvos de seu interesse, podendo explorá-los na possibilidade de estar e de exhibir, no referido ambiente, de acordo com seu interesse (MORIN, 2003).

A fim de complementar e/ou substituir o uso de materiais pedagógicos tradicionais, a utilização de livros paradidáticos e textos de divulgação científica no ensino de ciências vêm sendo uma estratégia metodológica muito utilizada. Materiais deste cunho são eficazes para solucionar alguns problemas de ensino e aprendizagem, como é discutido por Ferreira, Imasato e Queiroz (2012). Alguns dos problemas citados são a defasagem na alfabetização e também na formação do pensamento crítico; além disso, estes materiais são fontes de informações atualizadas, podendo auxiliar na melhor formação dos discentes. Como afirmam Martins *et al* (2001, p. 02), a utilização ampla de materiais e textos deste perfil permitem “acesso a uma maior diversidade, e até divergência de informações; o desenvolvimento de habilidades de leitura e o domínio de conceitos, de formas de argumentação e de elementos da terminologia científica”. Com isso, a aprendizagem/ensino de ciências torna-se, agora, um momento de construção de conhecimento e deixa de ser meramente uma repetição de definições. Podendo ser utilizado em diversos ambientes, os livros paradidáticos se configuram como um instrumento de ensino altamente flexível, por possuem características voltadas para o entretenimento, capaz de estimular o interesse pela leitura; se apresentam como um reforço para tratar de assuntos que possuem um contexto social acerca da civilidade, moral, preocupação ambiental, entre outros (COSTA, 2010).

O estabelecimento dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) aprovam e incentivam o uso de livros paradidáticos no dia a dia escolar. Tendo em vista que os livros didáticos e as metodologias de ensino tradicionais muitas vezes dificultam o entendimento dos alunos, não os estimulando o pensamento crítico e impossibilitando-os de exercer o seu poder de

questionamento e argumentação, os livros paradidáticos se apresentam como uma bibliografia capaz de tornar o processo de ensino-aprendizagem mais interessante e dinâmico ao aluno; já que neles podem ser abordados e aprofundados assuntos que não são contemplados nos conteúdos programáticos tradicionais. Constituem uma fonte valiosa de informação e conhecimento; de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do ensino fundamental e médio, a utilização de paradidáticos como bibliografia complementar pode auxiliar a superar algumas dificuldades e resistências na aprendizagem e no baixo nível de interesse dos alunos por determinados conteúdos.

O paradidático possui uma linguagem mais acessível, proporcionando ao leitor narrações intrigantes e uma leitura divertida, construtiva e com um apelo sonhador; desta forma ele se configura como um material interessante que se bem abordado em sala de aula, pode contribuir para incentivar a leitura dos jovens uma vez que os coloca em contato com outras culturas e situações, além de ser um excelente exercício de cidadania (SILVA, 2015; LAGUNA 2001). O visual deste tipo de livro é mais atrativo e possui temas adequados que procuram despertar o hábito de leitura e provocar o aluno a questionar sobre assuntos que antes ficavam limitados ao ambiente escolar, assim complementando informações do conteúdo pragmático comum de maneira agradável e de forma rápida (LAGUNA, 2001). Além disso, ele diversifica a aula, e tem a capacidade de ampliar e contextualizar os conteúdos do livro didático (SILVA, 2017). Aliado com as narrativas e com os conteúdos apresentados aos discentes, as imagens e ilustrações presentes nos livros didáticos e paradidáticos, como é defendido por Dominguez (2006), deixam de ser apenas apêndices e constituem, por si só, parte do conhecimento. Desde o início do século XX, este tipo de material de ensino apresenta desenhos associados a textos escritos, sendo que esse número é ampliado na década de 1990 em diante, quando houve um aumento significativo na quantidade de imagens presentes nos livros didáticos de Biologia (SILVA & TRIVELATO, 1999 *apud* DOMINGUEZ, 2006).

Em livros das primeiras séries, imagens tipicamente naturalistas e realistas são muito presentes, remetendo o leitor a cenários familiares do cotidiano e, por outro lado, se aproximando da objetividade científica. Em livros utilizados durante o ensino fundamental I e II, destaca-se a construção de habilidades relacionadas à observação de fenômenos, enquanto nas séries do ensino médio, soma-se a essas habilidades, representações abstratas e ilustrações esquemáticas; nestes dois as discussões são mais abrangentes e permeiam questões relacionadas com os aspectos da natureza e da ciência, assim como da atividade científica, a fim de incluir reflexões acerca do método e da

fenomenologia, mostrando suas implicações sociais, científicas e tecnológicas (MARTINS, GOUVÊA & PICININI, 2005).

A existência de estudos dessa natureza nos permite pensar a respeito da função das imagens em livros didáticos e paradidáticos no ensino e aprendizagem de ciências. Nesse sentido Martins, Gouvêa e Picinini (2005) apontam alguns dos potenciais ganhos na promoção da leitura de imagens nos contextos de aprendizagem e ensino. A leitura acompanhada de imagens fornece um cenário no qual o educador e os alunos podem identificar, pensar e localizar as entidades em suas partes, as apresentando e detalhando. Permite também a construção de representações, seja por analogias ou por descrições, assim como influencia na memorização dos alunos, uma vez que analogias visuais podem ajudar a retomada de nomes. Em somatória também há a facilitação na identificação de estruturas e suas possíveis funções, de forma a torná-las dinâmicas; a promoção de explicações feitas pelos alunos utilizando-se um caráter menos rígido e estimulando a participação e a expressão mais criativa e representativa e, por fim, a aproximação de um universo antes invisível, inacessível, aumentando a possibilidade de “convencimento” desses alunos sobre esses seres.

Os desenhos, esquemas e audiovisuais elaborados com fins comunicacionais e educacionais tem finalidades diferentes daqueles usados em artigos e manuais científicos, uma vez que buscam auxiliar na compreensão dos conceitos, ideias e processos científicos para públicos não especializados. Para Ferrés (1996) o processo de adequação, da mesma forma que nos textos escritos, faz com que as imagens utilizadas para ensino e divulgação adquiram particularidades em sua composição, a fim de auxiliar a aprendizagem e interpretação dos símbolos da cultura, como parte da formação do cidadão. Com isso, se mostra necessário explorar as múltiplas linguagens ofertadas nesses contextos, considerado tanto os aspectos da emoção – muitas vezes descartados pelas instituições de ensino – como aqueles mais lógicos e racionais. As imagens presentes nesses materiais didáticos podem ora se aproximar ao rigor e objetividade da imagem científica, ora se afastar dessa perspectiva, incorporando aspectos lúdicos, com representações menos realistas (SILVA, 2007).

A utilização de livros paradidáticos na abordagem de problemas sociais e ambientais já se demonstrou efetiva, uma vez que as informações tratadas são contextualizadas com a realidade do estudante, possibilitando a ele uma maior proximidade com o problema e com a forma como tratá-lo. Estamos atualmente vivenciando uma enorme e acentuada queda populacional de polinizadores de

angiospermas. As abelhas estão sendo cada vez mais afetadas por ações antrópicas como desmatamento, queimadas, urbanização, monoculturas e agrotóxicos. Todos estes são agentes relevantes no processo de desaparecimento das abelhas, uma vez que estão ocasionando diferentes consequências como a destruição do habitat, a falta de recursos florais e a maior susceptibilidade das abelhas a doenças que comprometem sua fisionomia (BERINGER; MACIEL & TRAMONTINA, 2019). Tendo em vista a eficácia da aplicação e utilização de livros paradidáticos no ensino de Ciências e a importância do entendimento da diversidade de abelhas nativas para sua preservação, torna-se necessária a produção de um livro paradidático que aborde estes temas a fim de utilizá-lo como ferramenta de divulgação científica.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Importância ecológica das abelhas

Pertencentes à ordem Hymenoptera, estima-se que as abelhas estão no planeta há cerca de 125 milhões de anos e que atualmente em todo o mundo existem mais de 20.000 espécies, as quais estão melhor representadas e presentes em regiões subtropicais e tropicais (KEARNS; INOUE, 1997; MICHENER, 2000). No Brasil, estima-se que existam mais de 2.500 espécies de abelhas distribuídas em cinco famílias: Andrenidae, Apidae, Colletidae, Halictidae e Megachilidae (MOURE; URBAN; MELO, 1836). Cada uma dessas famílias é representada por muitos gêneros e espécies de abelhas das mais diversas formas, cores e tamanhos. Cada espécie apresenta uma característica própria e desempenha um papel único no ecossistema (CAMARGO; PEDRO, 2017).

Podendo apresentar níveis de organização social diferentes, as espécies de abelhas se dividem entre sociais, solitárias, para-sociais e/ou quase-sociais. Em espécies classificadas como sociais, temos a presença de muitos indivíduos no mesmo ninho desempenhando diferentes atividades – nesse sistema organizacional, as abelhas se dividem em machos e fêmeas e, estas, em duas castas: as operárias e a rainha. A função da rainha é manter a postura dos ovos no ninho, ou seja, ela passa sua vida botando ovos e garantindo o nascimento de operárias, machos e de novas rainhas (MICHENER, 2007). Às operárias produzidas constantemente no ninho são destinadas as tarefas de construção dos potes de alimentos para guardar os grãos de pólen e o mel, encontrar novas localidades para a construção de ninhos, a coleta de recursos florais para a estocagem de alimento, a execução de cuidados especiais com a rainha garantindo sua sobrevivência, a construção das células de crias e a limpeza dos ninhos, dentre muitas outras atividades na colônia (KLEINERT *et al.*, 2009). As operárias têm vida curta de aproximadamente 45 dias, enquanto a rainha pode sobreviver até 8 anos (MICHENER, 1974).

Diferentemente das sociais, as abelhas solitárias não apresentam divisão de castas. Sendo assim, uma única fêmea constrói seu ninho sem dividir essa tarefa com outra abelha. Ela sozinha coleta pólen, néctar ou óleos florais, armazena esses alimentos em células de cria, ovoposita e fecha as células deixando seus ninhos em seguida (POTTS *et al.*, 2005). Não há contato entre a abelha e suas crias desta forma, não havendo sobreposição de gerações. Quando esses ovos eclodem, o processo de maturação completo ocorre dentro do ninho e, ao chegarem no estado adulto, elas já são capazes de coletar seus próprios recursos e construir seus ninhos. Entre ambos os grupos

supracitados, existem as abelhas para-sociais ou quase-sociais. Essas abelhas não apresentam ninhos com muitos indivíduos ou uma divisão de castas bem definidas, mas também não são solitárias, abandonando seus ninhos logo após a construção. Nas espécies para-sociais ocorre a sobreposição de gerações, onde a abelha constrói o ninho, as células, ovoposita, fecha as células e permanece no interior do ninho aguardando o nascimento de seus descendentes (MICHENER, 1974). A fêmea fundadora alimenta suas crias após o nascimento e vem a morrer algum tempo depois. As novas abelhas que nascem, ao sair do ninho procuram outros locais para a construção de seus próprios ninhos (CAMARGO; PEDRO, 2017).

Além da diversidade de organização social, uma característica morfológica marcante é o ferrão, enquanto algumas espécies apresentam esse mecanismo de defesa, as abelhas da subfamília Meliponinae possuem o ferrão, mas ele foi reduzido ou atrofiado ao longo da história evolutiva, perdendo a sua função, sendo consideradas abelhas sem ferrão (RADOVIC, 1981; WILLE, 1983). Assim, essas abelhas desenvolveram diferentes estratégias de defesa como camuflagem dos ninhos, posicionamento de abelhas-guarda nas entradas, utilização de resinas pegajosas na construção dos ninhos, mordidas agressivas ou liberação de substâncias irritantes (WITTMANN, 1984).

Não só isso, mas a produção e localização dos ninhos também é variada. As abelhas constroem seus ninhos em ocos de árvores, no solo, em hastes florais, em colmos de bambu e em cavidades pré-existentes, como por exemplo, barrancos, paredes e buracos em rochas. Para os ninhos que necessitam de construção, elas utilizam madeira morta, areia, barro, folhas, pétalas de flores, resina, óleos forais e muitos outros materiais (FREITAS; OLIVEIRA, 2003; POTTS *et al.*, 2005). Sua alimentação é baseada em recursos retirados das flores como os grãos de pólen, néctar e óleos florais, cada um deles responsáveis respectivamente pelos sais minerais e proteínas, carboidratos e, por fim, lipídeos para as abelhas coletoras de óleos. Para cada um desses as abelhas apresentam características morfológicas e adaptações para sua coleta e transporte. Para a coleta de pólen, podem apresentar tanto escopa abdominal ou em perna posterior como é visto em *Centris sp.*, quanto corbícula, a qual pode servir para transporte de resina e barro também. Para a coleta de néctar, a presença e utilização da probóscide ou glossa é necessária e varia de tamanho de acordo com a espécie de flor visitada. A coleta dos óleos florais também é realizada pela probóscide (MICHENER, 1974). Algumas abelhas podem apresentar uma dieta mais especializada, enquanto outras espécies são mais generalistas. Ao selecionar recursos florais de plantas específicas, as abelhas especializadas são

enquadradas no grupo de espécies oligoléticas, enquanto as abelhas mais generalistas na escolha das plantas utilizadas como fontes de recursos alimentares são denominadas de politéticas. Esses diferentes graus de especialização são determinados pela disponibilidade de recursos florais presentes no ambiente, desta forma, as estações do ano, períodos de seca e de chuva, fisionomias vegetais e sua localização geográfica são variáveis que influenciam nessas características (KLEINERT *et al.*, 2009; MICHENER, 2007).

Essa constante relação entre abelha e planta acaba por permitir a manutenção de um crucial serviço ecossistêmico denominado de polinização, o qual resulta na fertilização e produção de frutos e sementes, promovendo assim uma grande diversidade de alimentos para humanos e outros animais (BOSCH *et al.*, 2009; SILVA & TOREZAN-SILINGARDI, 2008); além disso, ela também influencia o aspecto qualitativo da produção agrícola, já que se observa um aumento de qualidade e tamanho dos frutos nas principais culturas agrícolas do mundo quando a polinização é realizada por abelhas. Dentre as 308.006 espécies de plantas conhecidas atualmente, cerca de 87% dependem deste tipo de polinização (Klein *et al.*, 2007). Desta forma, elas se classificam como vitais para a manutenção da estrutura e do funcionamento de grande parte dos ecossistemas naturais, bem como para a agricultura já que representam a maioria dos insetos polinizadores (FREITAS & IMPERATRIZ-FONSECA, 2005). De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO, 2004) as abelhas polinizam cerca de 73% das espécies de interesse econômico, havendo uma queda de 90% na produção de frutas, sementes oleaginosas e castanhas, quando há a ausência da polinização por parte destes insetos (CHIARI *et al.*, 2005; SLAA *et al.*, 2006). Com isso os relatos de declínio em grande escala nas taxas de polinização, tanto no noroeste da Europa, quanto na América do Norte, reforçam a enorme preocupação com a conservação, uma vez que a diminuição da taxa de polinização está associada à diminuição de suas populações (CANE, 2001 GOULSON *et al.*, 2007). Com o acima exposto, as abelhas apresentadas a seguir foram as escolhidas para compor o enredo do material paradidático.

2.2. Espécies de abelhas de ampla distribuição no Brasil

As três espécies de abelhas de ampla distribuição no Brasil escolhidas foram *Tetragonisca angustula* (Latreille, 1811), *Xylocopa frontalis* (Oliver, 1789) e *Apis mellifera* (Linnaeus, 1758), estas espécies ocorrem em todas as regiões brasileiras.

Conhecida popularmente com jataí-amarela, abelha ouro, jati, abelha-mirim, abelha de botas e tantos outros nomes, a *Tetragonisca angustula* é uma abelha social da subfamília Apinae (Tribo: Meliponini), de ampla distribuição no Brasil (NAVARRO, 2013; PRATO; SOARES, 2013). Apresentando cabeça e tórax de cor preta, abdômen escuro e pernas pardacentas, essa espécie de abelha pode medir até quatro milímetros de comprimento e não possui ferrão (ferrão atrofiado) (KOEDAM; BRONÉ; van TIENEN, 2014). Apresenta o hábito de construir o ninho de cera e resina em espaços ocultos encontrados naturalmente; este ninho pode possuir de três até sete entradas, todas com formato de tubo; além disso, a colônia pode apresentar de 2000 a 8000 operárias (van VEEN; SOMMEIJER, 2000). O mel da jataí, além de saboroso e suave, é bastante procurado por possuir propriedades medicinais; é utilizado como fortificante e anti-inflamatório, em particular dos olhos nos seres humanos (BOBANY *et al.*, 2010). Esta espécie de abelha já foi observada polinizando 61 espécies diferentes de plantas, sendo que 45 são polinizadas exclusivamente por elas; dentre as espécies estão a *Schinus terebinthifolius* (aroeira-vermelha) nas Anacardiaceae e ademais representantes nas Asteraceae e Meliaceae. Economicamente, essas abelhas podem ser utilizadas para polinizar plantas como acapu, abacate, café, cenoura, goiaba, laranja, manga, melancia, morango, moressuma, pimentão, pepino, tangerina, umbu e urucum (NASCIMENTO *et al.*, 2012).

Conhecida popularmente como carpinteira, mamangava, mamangava-de-toco, mangagá e tantos outros nomes, a *Xylocopa frontalis* é uma abelha solitária que não forma colônias. Freitas e Alves, 2009, comentam que, apesar de não formarem colônias, a maioria das espécies de *Xylocopa* apresenta características típicas de espécies que estão se tornando eussociais, como: longevidade das fêmeas, sobreposição de gerações e tolerância à presença de membros da mesma espécie no ninho; é pertencente à subfamília das Xylocopinae e possui uma ampla distribuição no país. As abelhas mangagás exemplificam bem a necessidade de conservação dos locais de nidificação e da importância dos ecossistemas ao redor dos plantios, já que há a reutilização dos ninhos; costumam nidificar em locais como madeira morta, ramos secos de árvores, mourão de cercas ou bambus (OLIVEIRA FILHO & FREITAS, 2003). Morfologicamente, apresentam de vinte até trinta milímetros de comprimento e ferrão bem desenvolvido; uma característica marcante é o dimorfismo sexual atenuado na espécie onde os machos diferem das fêmeas em relação à pigmentação, já que são totalmente amarelos com faixas mais escuras na região do abdômen, enquanto as fêmeas são inteiramente pretas com

listras de cor avermelhada ou vermelhas (CAMILLO, 1979). Durante a polinização, os recursos florais visados são o pólen e o néctar presente nas flores. Possuem registro de polinização em inúmeras plantas nativas de diversos biomas brasileiros e, economicamente, essas abelhas podem ser utilizadas para polinizar plantas como abóbora, acerola, castanha-do-Brasil, cebola, feijão, goiaba, maracujá, tomate, umbu e urucum (FREITAS; ALVES, 2009).

Conhecida popularmente como abelha-europeia, abelha-alemã, abelha-comum, abelha-de-mel, abelha-doméstica, abelha-escura, oropa e muitos outros nomes, a *Apis mellifera* é originária da Ásia, Europa e norte da África, tendo sido introduzida nas Américas durante as colonizações inglesa e espanhola (GONÇALVES, 1966). Se organizam em colônias permanentes constituídas por uma rainha, operárias (entre 10 mil e 15 mil) e zangões (entre 500 e 1500) (MICHENER, 1944). Anualmente, essas colônias liberam um ou mais enxames, sempre contendo uma rainha. Os enxames se instalam em outro local que possui abundância de flores, permitindo a fundação de uma nova colônia e auxiliando, desta forma, a propagação da espécie (SALT, 1929). No interior da colméia as operárias utilizam-se de cera para construir favos (formados por células em forma de prisma hexagonal), onde armazenam pólen e mel, utilizados para alimentar as larvas e os insetos adultos. O mel possui alto valor comercial por ser doce e passível de produção em altas quantidades (GONÇALVES, 1966). Pertencentes à subfamília Apinae, elas podem alcançar de 12 a 13 milímetros de comprimento; morfologicamente, essa espécie possui cor marrom avermelhada com faixas pretas e amarelas no abdômen; apresentam cerdas no tórax e em menor quantidade no abdômen (SAKAGAMI & ZUCCHI, 1966). Além disso, possuem corbícula nas pernas traseiras e ferrão desenvolvido. Não são grandes representantes dos polinizadores de espécies vegetais nativas, podendo até mesmo atuar como competidores de outras espécies de polinizadores locais; entretanto, são extremamente significativos para a polinização de espécies agrícolas, como por exemplo: abacate, abóbora, açaí, acerola, amora, café, cajú, canola, caqui, castanha-do-Brasil, cebola, coco, cupuaçu, gergelim, girassol, goiaba, guaraná, laranja, maçã, mamona, melancia, melão, morango, palmito, pêra, pêssego, pimentão, pitanga, soja, tangerina, umbu e urucum (MARCHINI; REIS; MORETI, 2006).

2.3. Espécies de abelhas do Cerrado

O Cerrado é a savana com a maior biodiversidade do mundo, sendo a segunda fisionomia vegetal mais representativa do Brasil, ocupando originalmente 2 milhões de

km² do país e presente nas regiões norte, nordeste, centro-oeste e sudeste. Este bioma apresenta clima estacional, no qual um período chuvoso é seguido por um período seco, e, embora possua um solo ácido e pobre em nutrientes, possui uma das floras mais ricas do mundo, com alto nível de endemismo; e a mesma riqueza pode ser aplicada às abelhas. No Cerrado, existe em torno de 400 espécies de abelhas (AGUIAR, 2019), sendo elas polinizadores exclusivos de 29% das plantas do bioma. Além disso, existe um grande número de espécies raras e variação local da fauna: entre as diferentes composições florísticas que ocorrem no bioma, as abelhas endêmicas encontram-se fortemente associadas com plantas específicas e muitas vezes ocorrem em pequenas manchas do mosaico de acordo com a distribuição das plantas visitadas. No entanto, devido às altas taxas de desmatamento, mais da metade da extensão do bioma foi devastada pela agropecuária. Isso se torna muito preocupante para a conservação já que existe o risco de perda de uma grande diversidade de fauna e flora, inclusive endêmicas (ANACLETO; MARCHINI, 2005; KLINK; MACHADO, 2005). Desta forma, duas espécies importantes para a conservação da biodiversidade de espécies vegetais nativas do Cerrado foram escolhidas para compor o livro, a *Bombus atratus* e a *Oxaea flavescens*.

Caracterizada como uma abelha neotropical encontrada em várias regiões da América do Sul, a *Bombus atratus* (Franklin, 1913) é uma abelha majoritariamente encontrada no Cerrado brasileiro. A espécie é classificada como eussocial, já que vive em ninhos que possuem uma ou mais rainhas fundadoras, operárias e sobreposição de ninhadas. Popularmente ela pode ser referenciada como mamangava, mamangaba, mangagá e muitos outros nomes (GONZALES & RASMUSSEN, 2001). São abelhas grandes, robustas, pilosas e que possuem uma capacidade alta de sobrevivência à variação térmica já que as operárias da espécie regulam a temperatura corporal de uma forma que permite sua sobrevivência em climas com alta variação. Predominantemente da cor preta e com apenas uma descoloração no final do abdômen, elas possuem pequenas cerdas que cobrem o corpo inteiro. As operárias da espécie possuem longa probóscide, que facilita o acesso ao néctar das flores, enquanto os zangões possuem um abdômen com uma ponta mais arredondada e pares de asas distintos. As antenas da espécie são longas, suas asas podem variar de 4 a 10 mm de comprimento. Todos os indivíduos possuem ferrão bem desenvolvido e não há a produção de mel. Seu tamanho corporal varia entre seus indivíduos, mas a média é de 20 a 30 mm. Geralmente as rainhas possuem de duas a três vezes a massa das operárias. Os ninhos desta espécie podem ser encontrados em uma gama de territórios com diferentes tipos de clima, o que ilustra a alta resistência da

colmeia e dos indivíduos às variações térmicas; podem ser encontrados construídos no solo ou elevados em árvores (CAMERON, 1998). Uma característica presente nos ninhos de *Bombus atratus* é a sua termorregulação, onde eles são mantidos a uma temperatura estável de alguns graus acima do que o ambiente externo; isso ocorre a partir do calor produzido pelas contrações musculares específicas das operárias. Essas contrações são as mesmas realizadas pelas abelhas forrageadoras para manter sua temperatura corporal estável. A variação do clima pode acabar determinando se o ninho será polígino (duas ou mais rainhas) ou monogínico (uma rainha) (FANDIÑO; TERESA, 2007). Essa espécie é mais comumente observada visitando espécimes de plantas das famílias Verbenaceae, Asteraceae e Leguminosae totalizando dez espécies (CORTOPASSI-LAURINO; KNOLL; IMPERATRIZ-FONSECA, 2003).

Membro da família Andrenidae a espécie *Oxaea flavescens* (Klug, 1807) é representante da subfamília Oxaeinae. Exclusivamente americana, essa subfamília é composta por abelhas grandes, com ocelos posicionados em locais mais baixos da cabeça, o que facilita seu reconhecimento (MICHENER, 2000). Seu tamanho corporal pode variar de 15 a 20 mm e elas não possuem ferrão, já que ele foi atrofiando durante o processo evolutivo (LELLO, 1971). Abelha solitária, pilosa e recoberta por cerdas amarelas nas regiões inferiores do abdômen tórax e cabeça. Nas pernas essa cor se torna ferrugínea. A parte superior de seu abdômen é livre de cerdas e apresenta uma coloração esverdeada iridescente. Essa espécie geralmente faz seus ninhos no chão a uma profundidade de quase vinte centímetros. Indivíduos dessa espécie podem sobreviver de 2,5 a 3 meses e, por ano, pode haver de 3 a 4 gerações. Não há a produção de mel e frequentemente é observada visitando plantações de abóbora, berinjela, girassol, goiaba, maracujá, tomate e urucum. Sua distribuição vai desde o Panamá até o estado do Paraná, mas é mais específica da região Sudoeste do Brasil podendo ser encontrada nos estados do Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais, São Paulo, Bahia e Rio de Janeiro. Além das espécies comerciais supracitadas a *Oxaea flavescens* já foi avistada visitando espécies nativas das famílias Bignoniaceae, Caesalpiniaceae, Cochlospermaceae e outras (CAMARGO & GOTTSBERGER *et al.*, 1984).

2.4. Espécies de abelhas da Mata Atlântica

A Mata Atlântica é uma das maiores florestas pluviais tropicais do mundo, originalmente ocupando mais de 1,350 milhões de km² ao longo do todo o litoral brasileiro. Devido ao gradiente latitudinal, este bioma apresenta uma composição

extremamente heterogênea, cobrindo diversas zonas climáticas e formações vegetacionais tropicais e subtropicais. Além da floresta tropical, as mudanças de temperatura, altitude, umidade e pluviosidade ao longo do gradiente permitem diferentes fitofisionomias como: formações de araucárias, florestas decíduas e semidecíduas, mangues, restingas, formações campestres e brejos. Esse mosaico de paisagens permitiu a diversificação de nichos e reflete a rica diversidade florística e faunística da Mata Atlântica que, junto com o Cerrado, é considerada um dos *hotspots* de conservação mundial, apresentando mais de 8 mil espécies endêmicas (PINTO et al., 2006; TABARELLI et al., 2005). Em relação às abelhas, a sua grande diversidade também é evidente: em uma compilação de estudos que amostraram abelhas nas flores da Mata Atlântica; somente em três localidades no Estado de São Paulo, foram coletadas 207 espécies distribuídas em 78 gêneros, sendo o número total de espécies em todo bioma possivelmente maior (IMPERATRIZ-FONSECA et al., 2011). Além disso, as abelhas sem ferrão representam cerca de 70% de todas as abelhas presentes nesse bioma e são essenciais para a polinização de grandes árvores com florações maciças, que fazem parte do dossel da floresta tropical (RAMALHO, 2004). Embora detentora de uma grande biodiversidade, a Floresta Atlântica e as suas espécies estão ameaçadas, restam menos de 8% da sua área original e os remanescentes estão extremamente fragmentados – o desmatamento é resultante principalmente da exploração exacerbada dos recursos naturais e ocupação pela agropecuária e silvicultura. A perda de habitat é um dos principais fatores da diminuição de espécies de abelhas brasileiras, devido à diminuição de locais para nidificação e fontes de alimento (PINTO et al., 2006; SOMAVILLA et al., 2018; TABARELLI et al., 2005). Logo, para representar a diversidade e importância deste bioma e suas abelhas, duas espécies foram escolhidas, a *Melipona scutellaris* e a *Oxytrigona tataira*.

Conhecida popularmente como urucu, urucu-nordestina, eiruçu, iruçu, urussu-boi e tantos outros nomes, a *Melipona scutellaris* (Latreille, 1811) é uma abelha social da subfamília Apinae (Tribo: Meliponini) nativa da Mata Atlântica do nordeste brasileiro, podendo ser encontrada em Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Sergipe. Esta abelha apresenta corpo robusto de coloração marrom e preta, possui a parte superior da cabeça e do tórax recobertos por cerdas amarelo-douradas, seu abdômen é preto com cinco listras cinzento-amareladas bastante pálidas e não ferroam. Além disso, possuem uma estrutura coletora de pólen no terceiro par de pernas, a

corbícula. A urucu faz parte do grupo das *Melipona* de grande porte; as operárias podem ter entre 10 mm e 13 mm (GOIS *et al.*, 2010).

Estas abelhas apresentam preferência por ambientes de mata úmida e quente, onde encontram condições para seu hábito de nidificação em cavidades de árvores de grande porte construindo estruturas de cerume onde elas se estabelecem durante todo o seu ciclo de vida, porque a rainha não consegue mais voar. Além disso, este ambiente oferece espécies de árvores com floradas abundantes, das quais a urucu retira o pólen e o néctar como seus recursos. Dessa forma, a dependência delas nas árvores que abrigam seu ninho e as protegem contra predadores, as tornam muito sensíveis ao desmatamento, já que causa a perda de locais para moradia, reprodução e de alimento. Dentro do ninho elas formam colônias compostas de 1000 a 2000 operárias, zangões, uma rainha e várias rainhas virgens que, quando não são mortas, podem subir ao poder quando a rainha original morre ou fundar uma nova colônia com um grupo de operárias irmãs, ou até invadir uma outra colmeia que a rainha morreu recentemente e tomar seu lugar (LATREILLE, 1811). As operárias realizam a maior parte do trabalho na colônia, coletando recursos para a alimentação (néctar e pólen) e construção do ninho (resinas e ceras). Os zangões não realizam o forrageio. Dessa forma, não possuem corbícula, tendo a principal função de fecundar as fêmeas. Podem realizar outras atividades como defender a colmeia, trabalhar com cerume, desidratar néctar e incubar células de cria. Normalmente, após seu desenvolvimento completo, eles são expulsos da colmeia ou mortos pelas operárias em situações de escassez de alimento ou após a fecundação da rainha (VAN OYSTAEYES *et al.*, 2013; WENSELEERS *et al.*, 2010). Essa espécie possui uma característica de interdependência entre ninhos novos e já fundados, onde a montagem de um novo ninho vem atrelada ao enxameamento de operárias do segundo para o primeiro. Isso pode deixar o ninho já fundado fraco, sendo essa uma das dificuldades de manejar comercialmente esta espécie (CORTOPASSI-LAURINO *et al.*, 2006).

A urucu se destaca por produzir mel em grande quantidade entre os meliponíneos. Além disso, ela é de fácil manejo (mansa), de forma que essa atividade já era realizada pelos povos nativos antes da colonização. O mel da *Melipona scutellaris* é de alta qualidade e um dos mais conhecidos e consumidos do Nordeste. Durante a sua produção, as operárias acrescentam a bactéria *Bacillus meliponotrophicus* que dá ao mel seu sabor delicioso e único, muito mais aromático e com composição bastante diferente do mel apícola. Não só isso, mas as comunidades rurais e indígenas acreditam em diversas

propriedades terapêuticas do mel da urucu, ele é tratado como fortificante, cicatrizante e utilizado, principalmente, para tratamento de problemas respiratórios e gastrointestinais, além de um amplo espectro de utilidades que variam em diferentes regiões do nordeste conforme a cultura local. A produção de mel, própolis e pólen também pode ser uma forma de aumentar a renda familiar dos agricultores, já que o mel da urucu, por ser mais raro, pode custar até vinte vezes mais do que o mel produzido pelas *Apis mellifera*, e suas características atraem consumidores de diferentes partes do país (CASTRO & VIANA, 1990).

Estas abelhas são responsáveis pela polinização de cerca de 40 a 90% das plantas nativas, sendo essenciais para a manutenção dos ecossistemas com a produção de frutos e sementes. Economicamente, são importantes para a polinização de abacate, cajá, phalsa, goiaba, pimentão, pitomba, tangerina e urucum. No entanto, mesmo com sua grande importância para a população local, agricultura e para a vegetação nativa do nordeste, atualmente, ela é classificada como uma espécie ameaçada classificada como Em Perigo (EN) de extinção nas suas áreas de distribuição natural devido, principalmente, à redução e fragmentação (degradação/desmatamento/perda) do seu habitat natural, à expansão da abelha africanizada, à especulação imobiliária, o uso exacerbado de agrotóxicos e à exploração predatória de ninhos naturais pelo mel, sendo esta situação bastante preocupante para a conservação dessa espécie endêmica do nordeste do Brasil (GOIS, 2010; CASTRO & VIANA, 1990).

Uma prática que pode ser realizada para a preservação dessas abelhas e de seu habitat natural é a meliponicultura. A criação das abelhas sem ferrão de forma sustentável contribui para a perpetuação da espécie e polinização da flora nativa e agrícola, realizando a conservação dos ecossistemas ao redor. Além disso, a facilidade de manejo da urucu e seu mercado lucrativo permite a inclusão da população e ainda conhecer a biologia e comportamento da espécie no ambiente, a fim de estabelecer estratégias eficientes visando evitar a extinção dela e de diversas espécies vegetais que dependem da sua função ecológica (SILVA; RAMALHO; ROSA, 2011).

Embora a *Oxytrigona tataira* (Smith, 1863) seja uma abelha sem ferrão, ela é conhecida por ser bastante agressiva. Quando ela se sente ameaçada pode liberar através de uma glândula mandibular uma substância química cáustica (ácido metanoico) que pode causar queimaduras (BIAN *et al.*, 1984). Devido à essa característica marcante, seus nomes populares muitas vezes envolvem a palavra “fogo”, como caga-fogo, botafogo, atura, barra-fogo, eirá-tatá, kangàrà-krá-kamrek, tataíra entre outros. É uma abelha com

organização social pertencente à subfamília dos meliponídeos. É descrita como possuindo cerca de 5,5 mm de comprimento, cabeça e abdômen ferrugíneos e o restante do corpo preto. Classificada como uma abelha saqueadora facultativa, por roubar rouba cera dos túneis de entrada de outras colmeias de trigonas (ODA; de OLIVEIRA; AOKI, 2014). A sua produção de mel é baixa e não é recomendada a sua ingestão. Espécimes de *O. tataira* foram avistados polinizando apenas flores da família Rutaceae como *Citrus sinensis* e *Citrus reticula* conhecidas popularmente como laranja e tangerina respectivamente (WOLOWSKI *et al.*, 2019). Registros apontam relações de agressividade com enxames de *Apis mellifera* muitas vezes impedindo seus avanços e o assentamento de novos ninhos da espécie principalmente em períodos de escassez de alimento. Sua distribuição geográfica abrange os estados da Bahia, Espírito Santo, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, Santa Catarina e São Paulo. É uma abelha classificada como tipicamente de Mata Atlântica, mas colmeias já foram encontradas em regiões de transição Cerrado-Mata Atlântica (CORTOPASSI-LAURINO, 1977).

2.5. Espécies de abelhas da Caatinga

A Caatinga é um domínio ecogeográfico semiárido que ocupa 750 mil km² do território brasileiro, ocorrendo na região nordeste. Este bioma possui chuvas escassas e irregulares distribuídas durante os meses do verão e apresenta solo pouco desenvolvido, rico em minerais e com baixa capacidade de retenção de água. Essas características ambientais influenciam a cobertura vegetal, que é composta predominantemente por plantas xerófilas muito diversificadas conforme diferentes formações que ocorrem no bioma (ALVES; ARAÚJO; NASCIMENTO, 2009). A Caatinga possui uma biodiversidade relativamente baixa em comparação aos outros domínios brasileiros, devido às características ambientais mais extremas como a seca, existindo um menor número de espécies de abelhas por gênero que ocorrem na região. No entanto, ela ainda apresenta uma grande riqueza de abelhas, em torno de 187 espécies distribuídas em 77 gêneros, incluindo espécies raras e endêmicas que mantêm interações específicas com a flora local e são essenciais para a manutenção das espécies vegetais. Porém, os estudos sobre a diversidade de abelhas desse bioma são reduzidos e fragmentados, sendo um dos biomas mais negligenciados em relação à conservação. Além disso, a rápida desertificação resultante da interferência antrópica se torna uma preocupação (ZANELLA MARTINS, 2003). Assim, para demonstrar a diversidade da Caatinga e a

sua importância na conservação, foram escolhidas as espécies *Frieseomelitta doederleini* e *Centris hyptides*.

Conhecida popularmente como “abelha-branca”, “asa-branca”, “mané-de-abreu” e “moça-branca”, a *Frieseomelitta doederleini* (Friese, 1900) é uma abelha social de pequeno porte. Endêmica da região Nordeste, esta abelha faz parte do bioma da Caatinga e é geograficamente presente em todos os estados dessa região (Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí e Rio Grande do Norte) (OLIVEIRA, 2018; NUNES, 2012). Por ser uma polinizadora de espécies vegetais nativas da região do semiárido brasileiro sua presença e importância são enormes (MEDEIROS, 2001; KIILL e SIMÃO-BIANCHINI, 2011). Possui corpo robusto marrom e preto, com pelos abundantes amarelo-ruivos, frequentemente com alguns mais claros e vértice marrom-amarelado. A estrutura que liga as peças bucais denominada de clípeo é levemente convexo e a face relativamente estreita. Possui tórax preto na região do dorso, com pelos densos amarelo-dourados, e face ventral, com fina penugem acinzentada. O abdômen é escuro e possui cinco listras claras. O tamanho das operárias pode variar de 10 a 12 mm (OLIVEIRA, 2018). A espécie produz um mel de aroma suave, claro e muito valorizado a partir das flores do umbu (*Spondias tuberosa* L.), umburana (*Amburana cearensis*) e demais espécies que florescem no período mais seco da região. A produção do mel pode alcançar até 2 litros ao ano por colônia. A espécie é tolerante à seca e seu ninho é caracterizado por possuir a forma de “cacho de uvas”, não apresentando invólucro. Sua entrada é sempre guarnecida por uma abelha. Esta abelha possui poucos dados na literatura, suas informações gerais são preservadas e repassadas pelas observações da população local. Seu mel, assim como os de outras espécies nativas, possui maior teor de umidade e geralmente é mais ácido e menos viscoso que o mel proveniente de espécies exóticas (SANTISTEBAN *et al.*, 2019).

Sendo nativa da região da Caatinga brasileira a espécie *Centris hyptidis* (Ducke, 1908) possui um comprimento corporal de 10,4 a 10,8 mm. Suas asas podem chegar a medir 7,5 mm e apresentam uma coloração marrom claro. É caracterizada por ser uma abelha pilosa que possui cerdas amarelas recobrimdo as regiões da cabeça e do mesosoma, com exceção da região occipital e ventral dele. Sua mandíbula, área paraocular, área lateral do clípeo e supraclipeal são pretas (VIVALLO & MELO, 2009). É uma espécie de abelha solitária que possui ferrão e sua distribuição ocorre nos estados da Bahia, Ceará, Pernambuco, Minas Gerais, Paraíba, Rio Grande do Norte, Sergipe e Tocantins. No ano de 2020, o primeiro exemplar da espécie foi coletado no estado do Maranhão próximo às

flores de plantas da família Krameriaceae que produzem óleos florais. A grande associação de abelhas dessa espécie com plantas que produzem flores com óleos florais, é graças à utilização deles na alimentação das larvas da abelha, juntamente com o pólen. Dessa forma, as abelhas do gênero *Centris* são essenciais para o sucesso reprodutivo de plantas que oferecem óleos como recurso (NEVES JUNIOR; BARROS; RÊGO, 2020). A coleta do óleo ocorre a partir do contato das pernas anteriores (particularmente alongadas) de *C. hyptidis* com as pétalas inferiores das flores (onde o óleo está armazenado), enquanto a coleta do pólen ocorre de forma não intencional quando a abelha se inclina para dentro da flor à procura do néctar com a sua probóscide. Vale ressaltar que esta espécie de abelha possui o hábito de forrageamento noturno, algo incomum nas demais (VIVALLO, 2020). Outras famílias de plantas visitadas por *C. hyptidis* são Acanthaceae, Caesalpinaceae, Convolvulaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Lytharaceae, Malvaceae, Plantaginaceae e Verbenaceae (VIVALLO & MELO, 2009).

2.6. Espécies de abelhas da Amazônia

A Amazônia é a maior reserva florestal contínua do mundo. No Brasil, essa floresta tropical úmida ocupa predominantemente a região norte e possui uma extensão de 4,8 milhões km², apresentando um clima quente e chuvoso e sem período de secas (FERREIRA; VENTICINQUE; ALMEIDA, 2005; FISCH; MARENGO NOBRE, 1998; HIGUCHI; HIGUCHI, 2012). Esta floresta possui grande biomassa e, devido à sua extensão, também possui uma diversidade de tipos de vegetação que recobrem o ambiente de maneira heterogênea, incluindo: florestas de terra firme, de várzea e de igapó, além de manguezais, campos, vegetações serranas e restingas (BRAGA, 1979). A Amazônia é um dos biomas de maior biodiversidade do mundo; estima-se que ela abriga em torno de 10 milhões de espécies diferentes, mas a maioria ainda não foi estudada (HIGUCHI; HIGUCHI, 2012). A grande variedade de ecossistemas presentes na floresta, permite uma diversidade de nichos que podem ser ocupados pelas abelhas em que inúmeras espécies de plantas podem oferecer diferentes recursos florais para a alimentação e construção de ninhos, formando interações específicas com seus polinizadores. A Amazônia tem a maior diversidade de abelhas sem ferrão, sendo uma estimativa de cerca de 600 espécies que ocorrem no bioma, especialmente, as do gênero *Melipona* (FRAZÃO, 2013; VENTURIERI; CONTRERA, 2012). No entanto, muitas dessas abelhas ainda não foram descritas e a Floresta Amazônica sofre com as taxas de desmatamento que aumentam a cada ano devido à ocupação urbana, industrial e agropecuária, incêndios florestais e

extrativismo, tanto vegetal, quanto animal, promovendo alterações profundas na fitofisionomia da região, que comprometem as abelhas e, assim, abrindo a possibilidade de que espécies mais sensíveis às mudanças ambientais sejam extintas (FERREIRA; VENTICINQUE; ALMEIDA, 2005; SANTOS; CARVALHO; SILVA, 2004). Dessa forma, para representar a necessidade de conservação da Amazônia e a sua diversidade de abelhas, as espécies *Trigona hypogea* e *Euglossa analis* foram selecionadas para compor a história.

A primeira espécie endêmica escolhida foi a *Trigona hypogea* (Silvestre, 1902). Diferentemente da maioria das espécies de abelhas que se utilizam de pólen para a obtenção de proteínas, a mombuca carniceira - nome popular dado à esta espécie - utiliza carne. Ela é retirada de carcaças a partir de um processo de raspagem utilizando as mandíbulas para este fim; indivíduos dessa espécie foram avistados forrageando carcaças de cobras, lagartos e sapos. Nativa da Amazônia e presente nos estados do Acre, Amazonas, Goiás, Maranhão, Minas Gerais, Mato Grosso, Pará e Rondônia, essa espécie possui o costume de construir seu ninho em cavidades ocas de árvores vivas ou mortas, sempre utilizando barro e resina para a entrada; o número total de indivíduos da colônia pode variar entre 1500 e 5000. Ao contrário de outras *Trigona*, essa espécie é mansa, não apresentando nenhum tipo de reação à presença de observadores, mesmo que estes estejam em contato direto com o ninho. Possuem uma peculiaridade em relação às suas pernas traseiras que não apresentam corbícula ou cesta de pólen, em decorrência de sua adaptação à utilização de carne; além disso, análises químicas de células do ninho não encontraram pólen em sua composição. A espécie nunca foi vista visitando flores, mas para a obtenção dos carboidratos necessários para sua sobrevivência, elas comumente visitam frutos e extraem o seu suco, além de coletar néctar em estruturas externas das flores, como, por exemplo, o nectário extrafloral. Não possuem ferrão e seu comprimento corporal total pode variar de 4,9-6,6 mm (CAMARGO & ROUBIK, 1991).

No seu processo de produção de mel há o carreamento de um pedaço de carne já mastigado até o ninho, a alocação dele dentro de um pote especial e a sua submersão em mel já pronto. Esse pote fica aberto durante um dia e depois permanece fechado durante quatorze dias; nesse tempo as bactérias *Bacillus spp.* presentes no mel aceleram o metabolismo dessa proteína animal a partir da utilização de uma enzima, degradando-a. Logo que é adicionada ao pote, a carne possui aparência de uma massa mastigada, com a mesma cor que tinha no local onde as abelhas a coletaram; durante o tempo de processamento ela vai se tornando um fluido viscoso e, ao final, ela se apresenta clara,

com aparência de mel, amarela e homogênea. Vale ressaltar que esta espécie utiliza carne que ainda não está se decompondo e não carniça. Nenhum traço de carne decomposta foi encontrado nos potes e em nenhum outro local da colônia de *Trigona hypogea*. Abelhas desta espécie também foram observadas forrageando ninhos abandonados de vespas (Hymenoptera, Vespidae, Polistinae) da espécie *Polybia sericea* à procura de ovos, larvas e pupas, as quais foram maceradas e coletadas. Em todos os casos em que houve relatos desse tipo, os imaturos de vespa ainda estavam vivos, então a fonte de alimento não pode ser considerada carniça; conseqüentemente *T. hypogea* não é apenas necrógafa mas também aproveita a proteína animal viva de forma oportunista (MATEUS & NOLL, 2004). Em relação à polinização de espécies vegetais nativas e de interesse econômico, essa espécie em particular, como já supracitado, nunca foi observada visitando flores, então dados a respeito desse hábito são escassos. O único registro próximo é o de operárias campeiras visitando florais de espécies de algodão (*Callonychium sp.*) na região da Caatinga do estado do Maranhão (NOLL *et al.*, 1996).

Fazendo parte de um grupo neotropical de abelhas das orquídeas (subtribo Euglossina) o qual possui ocorrências no Estados Unidos, Brasil e Argentina, a espécie *Euglossa analis* (Westwood, 1840) se caracteriza como uma peça-chave em ambientes florestais da região Neotropical. Essas abelhas são caracterizadas principalmente pela cor azul-violeta escuro de seu tegumento, com o terga apical geralmente verde ou bronze e pela sua probóscide longa, em decorrência da sua adaptação evolutiva a orquídeas. Além disso características como tufo posterior na tíbia geralmente reduzido ou ausente, tufo anterior rasamente entalhado ou atenuado; tíbia posterior geralmente romboide; mandíbula com dois ou três dentes e a presença de marcações brancas paroculares. É uma espécie de abelhas solitárias e que possuem ferrão (FARIA; MELO, 2012). Apresentem velocidade de vôo elevada e um raio de forrageamento e busca por parceiros sexuais de aproximadamente 23km. Há uma divisão de trabalhos entre as fêmeas e machos dessa espécie, onde as fêmeas são responsáveis por buscar pólen, néctar e resina (além de construir seus ninhos de forma filopátrica, ou seja, construindo ninhos próximos ao seu de origem ou ainda reutilizando-os), enquanto os machos coletam substâncias odoríferas e as acumulam em “bolsas” presentes no último par de pernas. Eles apresentam esses aromas para as fêmeas durante a corte. São polinizadoras de aproximadamente 200 gêneros vegetais, com destaque, como já supracitado, para a família Orchidaceae, mas também tem relações com Araceae, Gesneriaceae, Solanaceae, Euphorbiaceae e outros (SANTOS, 2015). Outra característica significativa de *E. analis* é o fato de ser uma

possível indicadora de florestas mais preservadas, já que em estudos comparando cinco áreas foram identificadas correlações positivas e significativas da riqueza de espécies de abelhas Euglossini com o tamanho da área, e da diversidade de abelhas com a diversidade florística. Estes dados sugerem que perdas de área e qualidade de hábitat acabam por reduzir a riqueza e a diversidade de espécies, uma vez que influenciam negativamente a comunidade destas abelhas. Grandes fragmentos são, aparentemente, capazes de sustentar mais diversidade e abundância de abelhas Euglossini, podendo manter presentes espécies restritivas com relação à qualidade ambiental (TONHASCA; BLACKMER; ALBUQUERQUE, 2002).

2.7. Espécies de abelhas do Pantanal

O Pantanal é a maior planície alagável continental do mundo, ocupando cerca de 138 mil km² do Brasil, estando presente na região centro-oeste na Bacia do Alto Paraguai, nos estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Este bioma é caracterizado por inundações periódicas durante a estação chuvosa e períodos de seca. Além disso, a variação nas condições ambientais permite uma cobertura vegetal heterogênea muito diversificada, constituindo mosaicos de paisagens com elementos de Floresta Amazônica, Cerrado e Chaco. A dinâmica e diversidade da flora permite também uma grande riqueza de fauna, incluindo as abelhas. No entanto, em relação aos outros biomas, o Pantanal possui o menor número de produção científica relacionada à diversidade de abelhas e ainda existem diversas lacunas no conhecimento sobre a distribuição de espécies silvestres em diversas regiões brasileiras. Isso é relevante, já que o Pantanal se encontra bastante modificado pelas ações antrópicas, principalmente, a pecuária – o que pode resultar na extinção de muitas espécies de abelhas antes de serem descritas, sendo necessários mais estudos de levantamento faunístico para melhores estratégias de conservação (CAMPOS, 2015; MORAES, 2016; ROCHA, 2020). Tendo em vista essa preocupação, para representar a importância das abelhas no Pantanal, as espécies *Melipona orbignyi* e *Scaptotrigona bipunctata* foram escolhidas para fazer parte do livro.

Conhecida popularmente como “mandasaya”, “manduri-de-Mato-Grosso” e “manduri” a *Melipona orbignyi* (Guérin, 1844) é uma espécie de abelha da tribo Meliponini (Apinae). Possui comprimento corporal de 6 a 7 mm, sua cabeça tem 2,8 mm e sua largura de tórax pode variar de 2 a 2,2 mm. A parte superior do tórax de *M. Orbignyi* é coberta por cerdas alaranjadas e ela possui cinco listras amarelas no abdômen, além de não possuir ferrão. Seus ninhos apresentam discos de crias sobrepostos e protegidos por

invólucros de cera e resina, com potes de alimento ao redor. As paredes internas do ninho são revestidas com geoprópolis (NOGUEIRA-NETO, 1970). A produção anual de colmeias dessa espécie pode chegar até 1,5 litros de mel, que possui capacidade antioxidante (CAMPOS, 2012). É uma espécie de abelha social que possui operárias, zangões e uma rainha. O tempo de desenvolvimento completo de uma operária é de 38 dias, sendo 5 dias de desenvolvimento embrionário, 15 dias de estágio larval e 18 dias de estágio de pupa. Ao ingressar no estágio adulto ela pode viver de 40 a 52 dias (NOGUEIRA-NETO 1954). Apenas as espécies de *Melipona* são capazes de vibrar flores para coletar legitimamente grandes quantidades de grãos de pólen de anteras poricidas de *Solanum* (Solanaceae), *Senna* (Fabaceae, Papilionoideae, Cassiinae) e Melastomataceae. Por ser uma característica convergente em muitas linhagens de abelhas o zumbido permitiu à melípona o uso de recursos florais exclusivos e, por consequência, evitar a competição com abelha não vibradoras (RAMALHO; KLEINERT-GIOVANNINI; IMPERATRIZ-FONSECA. 1989; FERREIRA; ABSY, 2015; NUNES-SILVA; HRNCIR; IMPERATRIZ-FONSECA, 2010). Sua distribuição abrange a Argentina, Paraguai, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. É uma espécie considerada em risco de extinção já que o ambiente que a abriga vem sendo rapidamente desmatado, o que por consequência levou a uma queda significativa no número de colmeias.

Conhecida popularmente como tubuna ou mandaguari a *Scaptotrigona bipunctata* (Lepeletier, 1836) é uma abelha sem ferrão pertencente ao grupo das Trigonas. É uma espécie de abelhas bastante defensiva sendo consideradas as mais agressivas dentro das Scaptotrigonas. As colmeias apresentam operárias, zangões e uma rainha. Seu período de desenvolvimento completo gira em torno de 38 dias e quando chegam à fase adulta, as operárias podem sobreviver de 40 a 52 dias. Seus ninhos podem ser encontrados em ocos de árvores e a entrada é sempre recoberta por cerume escuro. Os discos de cria são protegidos por cerume e envolvidos pelos potes de alimento. A quantidade de indivíduos de uma colmeia pode variar de 2 a 50 mil (NOGUEIRA-NETO). Seu comprimento corporal pode chegar a 7 mm e possuem o abdômen totalmente preto com pequenas listras e asas fumê. Podem produzir até três litros de mel por ano e possuem o raio de forrageio de 1 km ao redor de seu ninho. Costumam visitar plantas das espécies *Cassia fistula*, *Waltheria brachypetala*, *Zizyphus joazeiro*, *Mimosa caesalpinifolia*, entre outras. Abelhas dessa espécie podem ser encontradas naturalmente em estados do centro-oeste e centro-sul, mas existe o hábito de criação delas por apicultores graças ao seu mel (FREITAS, 1991).

2.8. Espécie de abelhas dos Campos Sulinos

Os Campos Sulinos são ecossistemas naturais do sul do Brasil: eles apresentam vegetação campestre, com predominância de gramíneas, plantas herbáceas e possui clima úmido. Os campos estão incluídos nos biomas da Mata Atlântica e do Pampa. Na Mata Atlântica, os Campos de Cima da Serra formam mosaicos com as Florestas de Araucária, ocupando cerca de 13 mil km² do território nacional sendo locais de maiores altitudes, enquanto o Pampa possui uma extensão de 176 mil km² dentro do Brasil e apresenta mosaicos de fitofisionomias com composição florística distintas em um relevo de baixa altitude. Os campos sulinos são considerados ecossistemas de rica biodiversidade, incluindo espécies de plantas e de animais endêmicas e em risco de extinção (CARVALHO et al., 2006; PILLAR; VÉLEZ, 2010 RIBEIRO, 2018). Estima-se que existam em torno de 219 espécies de abelhas distribuídas em 66 gêneros que ocorrem nos Campos Sulinos, representando aproximadamente 3,3 espécies por gênero; algumas abelhas solitárias mantêm uma interação muito específica com espécies de plantas encontradas no Pampa, sendo uma relação de dependência mútua resultante da coevolução (PILLAR et al., 2009; ZANELLA, 2000). Embora seja de grande riqueza florística e faunística, resta apenas 50% da vegetação nativa, que perde sua área ano a ano para a agricultura e silvicultura, além da invasão de espécies exóticas. Não só isso, mas a conservação dos Campos Sulinos é negligenciada, tendo apenas 2% de áreas protegidas (CARVALHO et al., 2006; PILLAR; VÉLEZ, 2010). Assim, para representar a diversidade e importância de conservação dos Campos Sulinos, as espécies *Monoeca xanthopyga* e *Plebeia nigriceps* foram selecionadas para serem personagens do livro.

A *Monoeca xanthopyga* (Harter-Marque, Cunha & Moure, 2001) é uma abelha brasileira com ferrão que apresenta comportamento solitário e não produz mel. Essa espécie foi descrita recentemente no ano de 2001 e é pertencente à família Apidae, tribo Tapinotaspidini (AGUIAR, 2012). A abelha possui uma coloração marrom escura próxima ao preto, apresentando cerdas escuras na região dorsal do tórax e cerdas acinzentadas na cabeça. A região ventral e posterior dorsal dos segmentos do abdômen apresentam agregados de cerdas de cor amarelada (ROZEN et al., 2006), as pernas possuem uma coloração marrom mais clara que o corpo. As pernas posteriores são densamente cobertas por cerdas amareladas, enquanto as pernas anteriores possuem cerdas mais escuras e esparsas. Ela é endêmica do Planalto das Araucárias no estado do Rio Grande do Sul; esse ecossistema é uma transição da Floresta Ombrófila Mista (Mata

das Araucárias) com a Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica) e ambos os domínios são considerados seriamente ameaçados pelo desmatamento. Então, a *Monoeca xanthopyga* corre o risco de perda de habitat e ameaça de extinção por ser uma espécie endêmica do local (CUNHA; BLOCHTEIN, 2003).

As abelhas de seu gênero possuem o hábito de nidificação no solo que geralmente argiloso e compacto. A entrada dos ninhos dessa espécie são circundadas por torres de terra solta formadas durante a sua construção. Além disso, possuem um hábito de formar agregações em que os ninhos de abelhas diferentes são construídos próximos um dos outros, provavelmente devido ao costume das abelhas retornarem ao seu local de emergência (POSSOBOM; GUIMARÃES; MACHADO, 2015). Frequentemente, as agregações são encontradas em locais de vegetação baixa, com predominância de gramíneas e herbáceas e próximas à recursos hídricos. Entre os recursos florais explorados por essa espécie, incluem-se, em maior parte, o pólen e o óleo floral forrageados principalmente em plantas da família Malpighiaceae e Fabaceae para a alimentação de suas larvas (CUNHA; BLOCHTEIN, 2003).

Durante a época reprodutiva, os machos patrulham e investigam ativamente as agregações em busca de fêmeas para a cópula. Quando ocorre a emergência de uma fêmea, os machos se aglomeram na entrada do ninho, lutando entre si para manter a sua posição na entrada, afastar os seus competidores e garantir o seu acasalamento com a fêmea emergente. Após a cópula, a fêmea começa a construir o seu ninho e perde a sua atratividade (SANTOS et al., 2004). Como os machos eram capazes de detectar a fêmea em fase de emergência antes da sua saída do ninho, sugere-se que elas liberam de suas glândulas feromônios que estimulam olfativamente os machos, atraindo a aglomeração (CUNHA; BLOCHTEIN, 2003). Quando observadas em forrageamento era visível o transporte de pólen e/ou óleos florais, podendo ser identificados pelo seu aspecto brilhante e gelatinoso. Ao se analisar a composição dos suprimentos larvais desta espécie, obteve-se que 60% eram de pólen, 30% de óleos e 10% de outros componentes, o que faz Buchmann (1987) citar que essas abelhas são coletoras de óleos florais de Malpighiaceae.

Plebeia nigriceps (Friese, 1901), ou mirim-nigriceps como é conhecida popularmente, é uma das 16 espécies de abelhas do seu gênero. Essas abelhas constroem seus ninhos em muros e/ou paredes, moirões de cercas construídos com árvores nativas ou canos de água. Possuem coloração preta e asas transparentes, pelos pálidos não evidentes, ausência de ferrão e face com marcas amarelas. O tamanho corporal máximo dos indivíduos pode variar de 2 a 3 mm. Seus favos de cria são superpostos e horizontais,

podendo ser dispostos de forma repartida, espalhados por diferentes espaços ociosos, sendo facilitado pela ausência do invólucro. No lugar do invólucro, observa-se depósitos de resina nas paredes internas dos ninhos, no vestíbulo e no batume, além de uma rede de pilares que circunda a área. O número total de indivíduos presentes em uma colmeia de *P. nigriceps* pode variar de 100 a 200. Suas ocorrências foram confirmadas nos estados de São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul, demonstrando que a espécie ocorre tanto em áreas de bioma Mata Atlântica quanto dos Campos Sulinos (Pampa), desta forma estando vulnerável a alterações em ambos os ambientes. É constatado que sua polinização em morangos e cebolas auxiliam o produto a ter um peso maior e menos deformidades (WITTER *et al.*, 2007).

3. OBJETIVO

3.1. Geral

Produção e avaliação do desenvolvimento de livro paradidático sobre biodiversidade de abelhas para uso como material de divulgação científica.

3.2. Específicos

- i. Levantamento de informações a respeito de abelhas nativas;
- ii. Seleção de espécies que vão compor as personagens do livro;
- iii. Produção e adaptação do roteiro;
- iv. Produção da arte final e diagramação;

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a elaboração deste trabalho, o levantamento de dados foi realizado a partir da utilização do Catálogo de abelhas Moure (<http://moure.cria.org.br/index>) em conjunto com a plataforma *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF - <https://www.gbif.org/pt/>). O primeiro acervo foi utilizado para obtenção e decisão das espécies de abelhas que iriam compor o livro e, o segundo, foi utilizado para a obtenção de imagens das espécies, a fim de elaborar os desenhos morfológicamente acurados que foram utilizados na elaboração do livro.

Com isso, três aplicativos gráficos foram utilizados para a produção do livro: o Adobe Illustrator, disponibilizado pela Adobe Systems, foi utilizado para vetorização e composição das imagens morfológicas das abelhas. O CorelDRAW® Graphics Suite 2020, foi utilizado para a produção dos cenários e, por fim, o software Microsoft PowerPoint foi utilizado para a produção final do livro paradidático.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. A produção do roteiro

De acordo com Stephens (1992), para que haja a construção de uma narrativa, deve-se haver o desenvolvimento de três componentes: a história, o discurso e a significação. A história vem para apresentar as personagens envolvidas em determinados acontecimentos, em um espaço e tempo determinados, possibilitando a primeira interpretação daquilo que é contado. O discurso tem a responsabilidade de mostrar como a história é apresentada; e pôr fim a significação, responsável por uma interpretação de segundo nível, em que o ouvinte/leitor/espectador obtém a partir do inter-relacionamento da história e do respectivo discurso. O fenômeno constitui a história, enquanto o método que a investiga e a descreve se concretiza em uma narrativa; desta forma, a narrativa é o estudo das diferentes maneiras como os seres humanos experienciam o mundo. Desta forma, pode-se entender que os indivíduos possuem e contam histórias das suas vidas, enquanto o investigador que utiliza o método da narrativa, faz a construção e reconstrução das histórias pessoais e sociais, de acordo com um modelo interpretativo de acontecimentos (CARTER, 1993).

Para Vygotsky (1979), os produtos culturais como a linguagem e outros sistemas simbólicos são os mediadores nas nossas representações da realidade. Os nossos filtros interpretativos permitem apropriarmo-nos dessa realidade e agirmos sobre ela utilizando, por vezes, modelos que antecipam o comportamento dos outros. Segundo Bruner (1991), damos diferentes status de realidade às experiências que criamos a partir de diferentes encontros com o mundo; damos, por exemplo, um valor canônico às atitudes que dizem respeito à certas formas de conhecimento, como a científica, a racional e a lógica. Mas muito da nossa experiência não é desta natureza. Como já dito por CARTER (1993, p. 6) “histórias tornaram-se um meio de capturar a complexidade, a especificidade e a inter-relação dos fenômenos que lidamos”. Desta forma, narrativas são uma versão da realidade cuja aceitabilidade é governada mais por uma convenção e necessidade, do que por verificação empírica e requisitos lógicos (BRUNER, 1991). Para Vygotsky (1979), tal como para Bruner (1986), a linguagem é o meio de exteriorizar o nosso pensamento sobre as coisas e o pensamento é o modo de organizar a percepção e a ação. Com isso, no seu conjunto, a linguagem e pensamento, cada um à sua maneira, refletem os instrumentos da cultura e da ação.

Os conceitos de narrativa, história e biografia são cada vez mais utilizados por investigadores no ensino de ciências e em outros âmbitos da educação. A investigação

pela narrativa está, em todas as suas diferentes formas, profundamente implicada em conflitos contemporâneos relacionados com teoria, metodologia e política educativa (CASEY, 1995). Segundo Elbaz (1990), autora que defende a utilização do recurso da investigação narrativa, “as histórias são o material de ensino, a paisagem em que vivemos como professores e investigadores”. Em complemento, Carter (1993) afirma que “para compreender o pensamento é necessário encontrar a história que estrutura um modo individual ou teoria dos acontecimentos”. Estes gêneros narrativos, com estilos e estruturas diferentes, são modos de representação que os narradores escolhem, por vezes de acordo com o que pensam ser as expectativas dos ouvintes. Galvão (2005) dá ênfase ao tempo, à sequência e à continuidade do assunto ao definir uma narrativa, uma vez que ela é a apresentação simbólica de uma sequência de acontecimentos que estão relacionados pelo tempo e ligados entre si por determinado assunto.

Com isso, as vantagens da utilização e aplicação de livros paradidáticos que têm como foco a narrativa, se apresentam como uma estratégia de ensino alternativa ao método tradicional. Eles possibilitam trabalhar com o enredo de forma mais próxima dos estudantes, podendo dar mais atenção à valores morais da história e focando em acontecimentos que ocorrem durante a narrativa, ou até mesmo trabalhar conceitos estudados nas matérias. Desta forma, a sala de aula será um ambiente de trabalho educativo de qualidade, já que o ensino não será cansativo ou chato para os alunos e a leitura se tornará prazerosa. Ocorrerá a contribuição na construção de valores éticos e morais nos estudantes, juntamente com o enriquecimento do vocabulário, o desenvolvimento da imaginação e da criatividade. Este apoio permitirá a possível organização de debates relacionando os fatos do livro com o cotidiano dos estudantes.

A partir deste entendimento, o livro paradidático desenvolvido tem a sua narrativa organizada em 8 capítulos. Cada um deles revela uma parte nova da jornada das protagonistas, assim como apresenta novos personagens que trazem consigo conteúdos relacionados à diversidade tanto morfológica, quanto ecológica das abelhas escolhidas. Esses dados são inseridos durante a narrativa de forma direta – durante o diálogo entre as personagens – e de forma indireta – durante a narração de um narrador onisciente. Este último foi inserido no livro para acompanhar e guiar o leitor durante o progresso da história, a fim de aliviar a necessidade de diálogos constantes e carregados de informações entre as protagonistas. No decorrer da história e dos encontros com as diferentes espécies de abelhas presentes nos diversos biomas brasileiros, as informações acerca da

diversidade e da importância delas vão sendo apresentadas, assim como visualmente o leitor pode observar o quão diferentes elas são entre si.

O primeiro capítulo intitulado de “O Sonho” apresenta o encontro inicial entre as protagonistas: Breu, uma operária campeira da espécie *Bombus atratus* e Nora, uma operária campeira da espécie *Tetragonisca angustula*. Elas se encontram em uma região de limiar entre Cerrado e Mata Atlântica: mais especificamente, nas flores de uma espécie de Manacá-da-Serra (*Tibouchina mutabilis*). Ao se encontrarem, o primeiro fato que pode vir a causar surpresa no leitor é a grande diferença morfológica entre as duas. Uma é robusta e pilosa, enquanto a outra é bem menor e com diferentes cores tegumentares. O diálogo de apresentação prossegue e duas informações acerca da biodiversidade são apresentadas: a espécie de Nora apresenta ferrão atrofiado (categorizada como abelha sem ferrão) e sua colmeia possui apenas uma rainha. Já a espécie de Breu, tem ferrão e sua colmeia pode apresentar até duas rainhas simultaneamente. Essas diferenças entre ambas são a motivação para irem em busca de mais abelhas, a fim de aprenderem e descobrirem, assim como o leitor, sobre esta biodiversidade. No final do capítulo, ambas decidem por retornar aos seus ninhos e se preparam para a jornada que começará no dia seguinte. Acompanhamos Breu no seu retorno à solitária árvore onde reside sua colmeia e podemos ver seu apego à suas irmãs e ao seu lar. É importante salientar que neste momento, assim como em alguns outros do livro, sentimentos humanos são atribuídos às abelhas a fim de tornar a narrativa e a jornada mais significativa e pessoal para o leitor, mas, biologicamente, não é assim que ocorre. Em decorrência da possibilidade do acontecimento da narrativa e da apresentação de fatores como a importância das abelhas e sua biodiversidade, a suspensão de alguns fatores biológicos como raio de forrageio, utilização e consumo de pólen e alguns outros foram aplicados. A noite chega no Cerrado e o primeiro capítulo termina.

O segundo capítulo, intitulado de “O Início”, começa com Breu e Nora se encontrando na mesma árvore em que se conheceram no dia anterior. Elas se cumprimentam e decidem por iniciar sua jornada em direção à área de mata, uma vez que Breu nunca esteve por lá. Durante seus avanços, é possível observar a mudança de cor e formas no cenário, que sai de uma tonalidade mais clara presente no Cerrado e assume cores mais escuras e acentuadas de marrom e verde. Dentro da Mata Atlântica, elas procuram por sinais de alguma outra espécie de abelha e se deparam com uma mancha presente em uma árvore. Ao tentar tocá-la, Nora é repreendida por uma voz que não sabe de onde vem. O diálogo continua e uma nova espécie de abelha é apresentada. Tataí é da

espécie *Oxytrigona tataira* e adverte a dupla sobre a mancha, explicando para elas que aquilo é um tipo de substância defensiva da espécie dela em que, se elas encostarem, irão se machucar. Tataí se refere ao mecanismo de defesa da espécie *O. tataira*, que pode liberar através de uma glândula mandibular uma substância cáustica conhecida como ácido metanoico. Com isso, um outro aspecto sobre a diversidade de métodos de defesa das abelhas é apresentado, rompendo com a noção de que apenas aquelas com ferrão podem se defender. Após esse diálogo elas seguem para uma região mais à frente onde Breu e Nora acompanham Tataí na coleta de néctar e pólen de flores de uma laranjeira (*Citrus aurantium*). Ao final elas se despedem e a dupla continua seu caminho, agora com pólen aderido às suas corbícula.

Mais à frente, em uma árvore que está emitindo muito barulho, a dupla de protagonistas se encontra com uma outra dupla: as abelhas Laila e Mélia. Laila é da espécie *Melipona scutellaris*, enquanto Mélia é da espécie *Apis mellifera*. Durante o diálogo elas se apresentam e Mélia diz que “não é daqui” referenciando o fato de que a espécie *A. mellifera* não é nativa do Brasil, e sim uma espécie exótica a qual foi introduzida no país. Sua presença em uma região de mata nativa demonstra o quão bem acostumadas elas ficaram com a vegetação e clima, permitindo disputa de território e recurso com espécies nativas como, por exemplo, a de Laila. Ambas as espécies estão realizando o processo de enxameamento, o qual ocorre quando o ninho ou as redondezas não suportam mais a quantidade de abelhas de determinada colmeia, fazendo com que uma rainha virgem e algumas operárias saiam em busca de um outro local para estabelecimento de um novo ninho. Além dessas informações, o leitor também pode perceber a diversidade morfológica e de cores presente nas quatro abelhas. No final da conversa, Laila e Mélia falam sobre uma região mais ao norte para Nora e Breu e as duas ficam interessadas. Elas se despedem e partem para essa região nova.

O terceiro capítulo, intitulado de “Mais ao Norte”, se inicia com Breu e Nora chegando na Caatinga. Na transição entre os cenários, pode ser vista a substituição do verde e marrom mais acentuados por um bege, verde claro e azul, os quais passam a impressão de um espaço mais aberto e seco, diferentemente do interior da mata onde a sombra e a umidade eram mais presentes. Logo que chegam, a dupla é surpreendida por uma abelha local chamada Bibi, que confunde Nora com uma outra abelha que ela conhece. Bibi, uma abelha solitária da espécie *Centris hyptidis*, se apresenta e fala sobre a vida dela por ali, seu ninho solitário e sua organização social diferente das de Breu e Nora, o que as surpreende. Esta informação traz ao leitor o fato de que nem todas as

abelhas possuem uma organização social colonial e que existem espécies com hábitos solitários. Depois desse momento, Bibi leva ambas para conhecer Véu, uma abelha da espécie *Frieseomelitta doederleini*, a qual possui uma fisionomia corporal muito semelhante com a de Nora (motivo da confusão de Bibi), mas que difere enormemente em relação às suas cores tegumentares. Bibi explica que Véu estava forrageando por ali e que logo deveria voltar para sua colmeia. Quando indagada se iria participar da coleta de pólen e néctar, Bibi informa à dupla de protagonistas que não faria isso naquele momento, já que é uma abelha que visita flores noturnas para coletar não só néctar e pólen, mas também óleos florais. Neste momento é apresentado para o leitor que os recursos florais coletados pelas abelhas não se limitam à néctar e pólen, e sim a mais produtos. Breu e Nora acompanham Bibi na sua coleta noturna e descansam por ali. No dia seguinte, são informadas sobre uma nova região, chamada “Verde Infinito” e optam por seguir para lá se despedindo de Bibi.

No quarto capítulo, intitulado “Infinito Verde”, acompanhamos a jornada de Nora e Breu da Caatinga até a Amazônia, onde elas têm de passar brevemente sobre uma região de cerrado – que pode ser observado na transição de cenários. Ao chegarem na Amazônia, elas se deparam com a carcaça de um pequeno lagarto e, ao se aproximarem dela, são advertidas de que não deveriam chegar mais perto. Neste momento, a personagem Uruba se apresenta. Representante da espécie *Trigona hypogea*, a abelha explica para a dupla que ela e outras operárias campeiras de sua colmeia estão coletando a carne do lagarto com suas mandíbulas e levando para o ninho onde, após um processo de fermentação, irá se transformar em mel. As protagonistas ficam atônitas com essa informação, já que sabiam apenas da existência de mel produzido a partir da fermentação de néctar. Ou concentração do néctar? Neste momento, algumas informações são apresentadas para o leitor: como o mel é produzido por abelhas que utilizam pólen como fonte proteica, e, qual a função do côncavo presente na tíbia do último par de pernas (corbícula) de Breu e Nora. A conversa prossegue e após alguns instantes as protagonistas são enviadas por Uruba para uma região mais adentro da Floresta Amazônica, a fim de encontrar um amigo dela que morava por lá. Seguindo o barulho da água emitido por um afluente do rio Amazonas, a dupla encontra às margens do rio o amigo de Uruba: Zulo. Representante da espécie *Euglossa analis*, Zulo é uma abelha solitária que possui a coloração do tegumento na cor azul-violeta escuro. A princípio ele não quer se apresentar, mas aos poucos cede e conversa com a dupla. Zulo explica que costumava morar próximo de Uruba, mas que teve de ir para longe porque regiões próximas dali foram incendiadas e

sua espécie sobrevive apenas em fragmentos e áreas conservadas, chegando até mesmo a ser um indicador da qualidade da região. Este é o primeiro momento que o fogo é comentado no livro. Ele uma memória distante para Breu e desconhecida por Nora, mas para Zulo é algo horrível. Neste momento o leitor é apresentado ao primeiro problema ambiental o qual o livro vem a abordar. As queimadas ilegais na Amazônia vem aumentando de frequência e quantidade anualmente, o que torna este tema crucial de estar presente neste livro. Com o final do diálogo, Zulo comenta que percebeu a admiração de Nora e Breu pela quantidade de água presente no rio e às informa sobre um lugar chamado “Lagos”. A dupla de abelhas decide ir para este local e se despede de Zulo.

O quinto capítulo, intitulado “Lagos” se inicia com Breu e Nora conhecendo uma dupla de abelhas da mesma espécie, mas com aparências totalmente distintas. Oran e Ilo são respectivamente fêmea e macho da espécie *Xylocopa frontalis*. Essa espécie possui uma característica singular de dimorfismo sexual, onde as cores das cerdas de ambas as abelhas pilosas variam de acordo com o sexo delas. Essa informação chega a ser algo novo para o leitor pois as demais abelhas apresentadas não possuem um dimorfismo sexual tão acentuado. Elas acompanham Breu e Nora em direção à Lagos e ao chegarem, a mudança de paisagem as deixa pasmas. Enquanto o “Infinito Verde” apresentava cenários com mais tons de verde, marrom e azul, árvores altas e uma diversidade grande de formas, “Lagos” mostra a imensidão do azul, com o céu refletido nos charcos e lagoas da maior região continental alagada do planeta. Após contemplarem o local por um tempo, as quatro abelhas continuam no caminho de encontrar uma árvore para Oran fazer seu ninho. Passados alguns instantes, Breu avista no horizonte uma árvore solitária à beira de uma lagoa e todos seguem para lá. Ao chegarem, uma barulheira atrai as quatro abelhas até um grupo de flores que estava na beira do charco. Lá elas encontram Leia e outras abelhas campeiras da espécie *Melipona orbignyi*. Por ali estar muito barulhento, Leia e o quarteto se afastam e têm uma conversa mais privada. A abelha da espécie *M. orbignyi*, demonstra surpresa ao ver que mais abelhas chegaram à árvore onde reside e informa que outra abelha havia chegado na noite anterior também. Após demonstrar interesse nessa abelha, Leia leva Breu e Nora para conversar com ela. Chegando no local, elas descobrem que essa abelha parou ali fugindo de algo que não sabia identificar o que era, mas que levou todas as suas irmãs embora. Essa abelha se chama Scuna e é representante da espécie *Scaptotrigona bipunctata*, uma das espécies de Scaptotrigona mais agressivas. Ela conta que tentou lutar e afastar “aquilo”, mas que não conseguiu e fugiu o tanto que podia, terminando sua viagem nas folhas dessa árvore. No final da história, ela volta a dormir de

exaustão e as três abelhas retornam para a presença de Oran e Ilo, que optaram por permanecer conversando no local, enquanto as outras iam conhecer Scuna. Com as cinco abelhas novamente reunidas, a dupla de abelhas da espécie *Xylocopa frontalis* se despede e seguem caminho sozinhas. Após isso, Nora e Breu perguntam para Leia o porquê de estar tão barulhento perto das flores e ela explica para ambas que sua espécie possui um método efetivo de coleta de pólen por vibração, o que deixa a dupla de abelhas boquiabertas. Depois desse diálogo, Nora e Breu perguntam se podem passar a noite por ali e Leia permite. Antes da noite cair, as protagonistas se alimentam com um pouco de néctar das flores e conversam sobre o que é “aquilo” que escutaram Scuna falar. Sem chegar a uma solução, elas optam por apenas dormir e descansar. Com o cair da noite, o segundo grande problema ambiental presente no livro aparece. Breu e Nora acordam e dão de cara para uma queimada que está vindo na direção delas. O cenário ao redor começa a apresentar reflexos e tonalidades do vermelho das chamas e, sem cogitar nada, elas fogem. Elas voam durante toda a madrugada e pela manhã finalmente chegam em uma área menos atingida pelo fogo. Lá elas encontram um local e descansam. No final deste capítulo, o leitor é apresentado à uma realidade extremamente atual das condições do Pantanal brasileiro, o qual teve 57% de toda a sua extensão destruída apenas nos últimos anos. A narração e as reações a partir deste momento do livro recebem propositalmente um tom mais pesaroso. As reações de Breu e Nora são menos entusiasmadas e suas reflexões a respeito de seus arredores também.

No início do sexto capítulo, intitulado “Aquilo”, começamos acompanhando a rotina matinal de Milo, uma abelha solitária da espécie *Oxaea flavescens*, que estava forrageando pela região e encontrou Breu e Nora descansando sobre folhas de uma árvore. Ao acordá-las, Milo pergunta se elas estão bem e é visível a dor da perda em ambas. Desta forma, ela decide levá-las até uma vereda local para se recomporem. Chegando lá e após alguns goles de água, Breu e Nora contam sobre a sua experiência para Milo que, a princípio, não entende o problema já que no Cerrado, região onde ela mora e onde elas se encontram agora, o fogo é algo comum. Neste momento é dada a informação para o leitor de que a manutenção da morfologia do Cerrado é realizada por incêndios naturais, mas fica evidente nas falas de Nora e Breu que aquilo que elas passaram não foi algo natural. Depois dessa conversa, Milo informa para a dupla que mais ao sul há uma região denominada de “Campos” e que a calmaria de lá talvez ajudasse elas a se recuperarem do trauma que passaram. Sem pensar muito, elas concordam e se preparam para partir, mas antes, durante uma fala informal a respeito do grau de sociabilidade de Milo, é dada a

informação de que a representante da espécie *O. flavescens* não possui ferrão. Após isso, a dupla de abelhas se despede e parte para “Campos” com a promessa de que aquele seria o último bioma que visitariam.

O sétimo capítulo, intitulado “Campos”, começa com Breu e Nora voando em direção ao sul, tendo de percorrer cenários de Cerrado e Mata Atlântica até chegarem nos Campos Sulinos. O céu dos primeiros dois cenários do capítulo foi propositalmente escurecido, a fim de dar a ideia de que as cinzas da queimada que elas sobreviveram ainda as acompanhavam. Ao chegar em “Campos”, o céu volta a ser mais claro e limpo, apenas com nuvens brancas. A narração e as falas das personagens nesse capítulo foram propositalmente amenizadas em relação ao anterior, a fim de mostrar uma superação por parte das abelhas e um desenvolvimento da personalidade delas a partir de um amadurecimento forçado. A primeira coisa que percebem no novo bioma é a presença de árvores da espécie *Araucaria angustifolia*, nativas da região e diferentes de todas aquelas que elas viram durante todo o percurso. Após um tempo as admirando, a dupla segue viagem e finalmente encontra aquilo que procuravam: “um mar de flores”. Adentram-no e sem querer encontram uma abelha chamada Mirim. Representante da espécie *Plebeia nigriceps*, Mirim se apresenta para elas e informa que o motivo de não terem visto ela antes, é que sua espécie é uma das menores do mundo. Na imagem é visível a diferença de tamanho entre elas e também suas diferenças morfológicas. Após uma breve conversa, uma abelha amiga de Mirim, chega e se apresenta. Seu nome é Pina e ela é representante da espécie *Monoeca xanthopyga*, também endêmica da região sul do país. Ela explica que se atrasou para encontrar Mirim por ter ido coletar óleos florais e néctar em flores específicas em outro local. Quando questionada a respeito disso, ela demonstra que sua probóscide longa servia para coletar o néctar de orquídeas e que a tíbia pilosa do último par de pernas servia para a coleta dos óleos. O leitor é então apresentado à constatação de que Zulo, a abelha azul-violeta escuro e Pina, possuem a mesma estratégia evolutiva para coletar néctar de flores de orquídeas. Após essa conversa, Pina leva todas para um passeio e explica mais sobre a região. Até que em um momento, durante o pôr-do-Sol, Breu observa ao longe uma árvore solitária que a faz lembrar de casa. Neste momento a narração tenta fazer o leitor lembrar da árvore onde fica a colmeia de Breu e o quanto ela adorava o lugar. Essa saudade de casa e o cansaço a motivam a falar com Nora e a combinar que amanhã, assim que amanhecesse, elas voltariam para casa. Nora concorda e elas se despedem da dupla de abelhas que encontraram. Passam a noite dormindo nas flores do campo e, quando amanhece elas partem de volta para suas colmeias.

O oitavo e último capítulo, intitulado “Retorno”, mostra a volta de Breu e Nora para casa, para a mesma árvore e o mesmo cenário onde decidiram iniciar uma jornada em busca das mais variadas e diversas espécies de abelhas. O caminho de volta as faz passar pela Mata Atlântica e pelo Cerrado, voltando para o bioma onde a história começou. Ao chegarem na árvore elas têm um breve diálogo e, exaustas de todo o caminho, se despedem para finalmente voltarem para suas colmeias, mas antes fazem uma promessa de que na próxima aventura elas iriam conhecer o mar. A narração deste capítulo tenta o tempo todo apaziguar o leitor antes de chegar no final, a fim de apresentar uma conclusão inesperada para um leitor desprevenido. Por esse motivo, a volta de Breu para sua colmeia é propositalmente longa e repassa todas as abelhas, agora amigas, que ela conheceu. Traz para o leitor tudo aquilo que ele aprendeu e se apegou durante o livro, a fim de mostrar o quão importante a jornada de Nora e Breu foi para ele também. Ao chegar aonde deveria estar a “árvore solitária”, que por tanto tempo abrigou a colmeia de Breu, ela encontra apenas tristeza. Uma grande escavadeira se encontra em cima de onde o lar da protagonista ficava. O leitor neste momento entra em contato com o último evento de ação humana e antropomórfica do livro. Aquele local do Cerrado havia sido desmatado e, com ele, havia ido embora a colmeia de Breu. O final do livro segue para uma narração sobre a tristeza da protagonista e sobre seu desespero por perder tudo. Este é o momento de maior antropomorfização da personagem e ela ocorre com o intuito de trazer as emoções do leitor o mais perto o possível das de Breu. O livro termina com a morte da protagonista, a fim de aumentar o peso das ações humanas sobre o leitor de uma forma que o leve a criticar o sistema e a necessidade da degradação dos biomas nativos, visando a propagação e aumento de lucro de poucos indivíduos.

O livro termina trazendo dados sobre o desmatamento e as queimadas ilegais que ocorreram nos últimos dois anos (2019 e 2020) no Brasil, demonstrando que as ações antrópicas que apareceram no livro não foram criadas e que na verdade são apenas um retrato da realidade da biodiversidade do país. Beeodiversidade é um livro que aborda e apresenta inúmeras características e fatos sobre as espécies de abelhas nativas do país, mas que também apresenta as ações humanas que acabam por afetar essa biodiversidade.

5.2. A produção dos cenários e diagramação final

Os cenários foram produzidos utilizando o software CorelDRAW® Graphics Suite 2020. Para cada bioma apresentado no livro, cenários dele foram desenvolvidos, levando em consideração as características morfológicas da vegetação e da geografia do local. Além disso, uma atenção extra foi dada à escolha das cores que seriam utilizadas em cada um dos biomas para que todos os cenários deste local seguissem as mesmas colorações, permitindo, assim, ao leitor, a capacidade de identificação de cada um deles (Figura 01 até Figura 07). Todos os cenários seguiram um estilo de montagem que não interferisse na visualização das características morfológicas das abelhas, já que elas estão em primeiro plano na composição final. Para isso, contornos longos e cores sólidas foram utilizados durante todo o processo de montagem. Cada um dos cenários foi originado a partir da mistura de inúmeras referências visuais encontradas, a fim de produzir imagens originais e que tivessem todos os aspectos do bioma em questão.



Figura 01: Paleta de cores utilizada nos cenários do bioma Cerrado. **Fonte:** Autoria própria.

Além de todos os cenários, dois tipos de diagramação foram criados para a composição e apresentação da história como um todo. Como pode ser visto na Figura 08, a diagramação “Tipo A” conta com a presença de três áreas para a alocação de cenários/imagens e outras três áreas para a alocação de textos/narrações. A diagramação “Tipo B”, conta apenas com áreas para a alocação de cenários/imagens. Essa divisão foi

criada a fim de explorar dois quesitos extremamente importantes do livro: a narrativa e a composição visual. Quando houve a necessidade de narração de contextualização, ou a presença de grande volume de informações a serem apresentados ao leitor, a diagramação “Tipo A” foi utilizada, a fim de valorizar o roteiro e, ainda assim, contextualizar o leitor em relação às ações das personagens de modo visual.

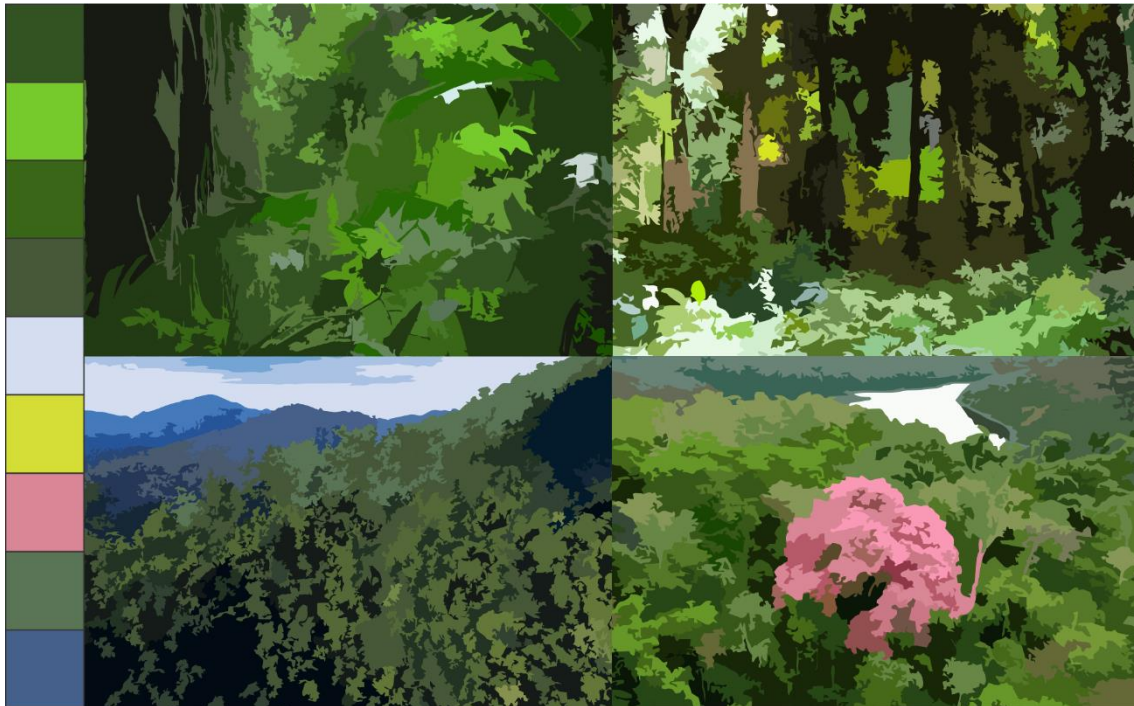


Figura 02: Paleta de cores utilizada nos cenários do bioma Mata Atlântica. **Fonte:** Autoria própria.

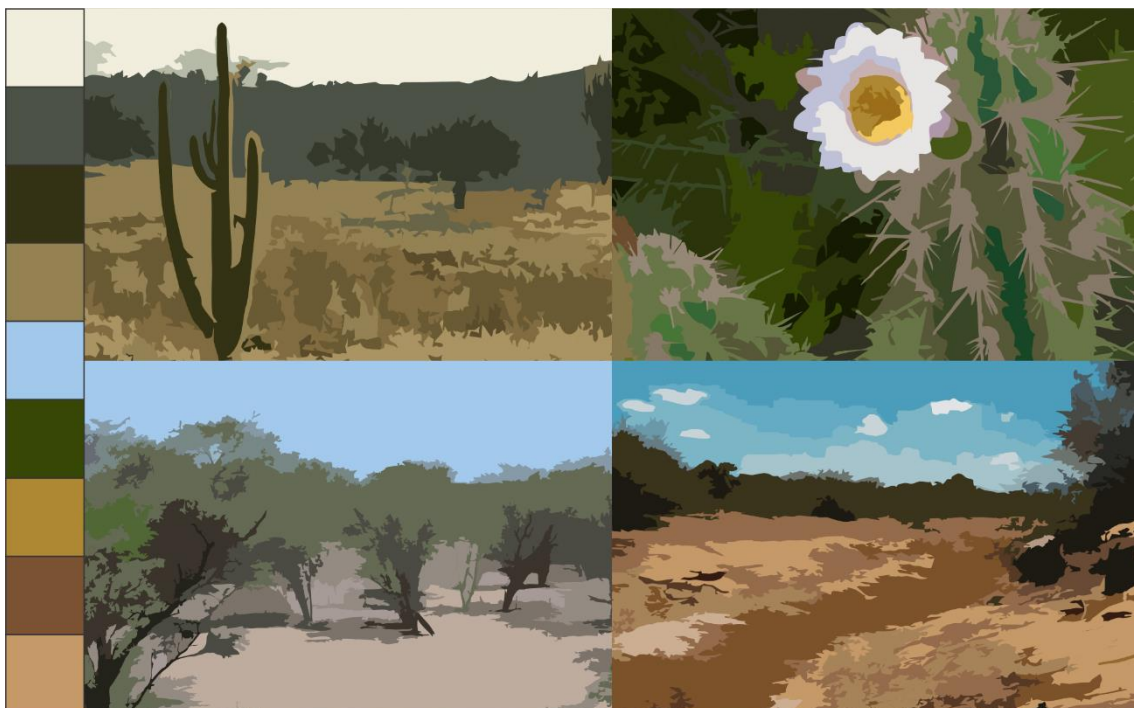


Figura 03: Paleta de cores utilizada nos cenários do bioma Caatinga. **Fonte:** Autoria própria.

Em momentos de diálogo entre as personagens e/ou momentos de exploração da localidade, a diagramação “Tipo B” foi utilizada, valorizando os cenários, as personagens e suas falas.

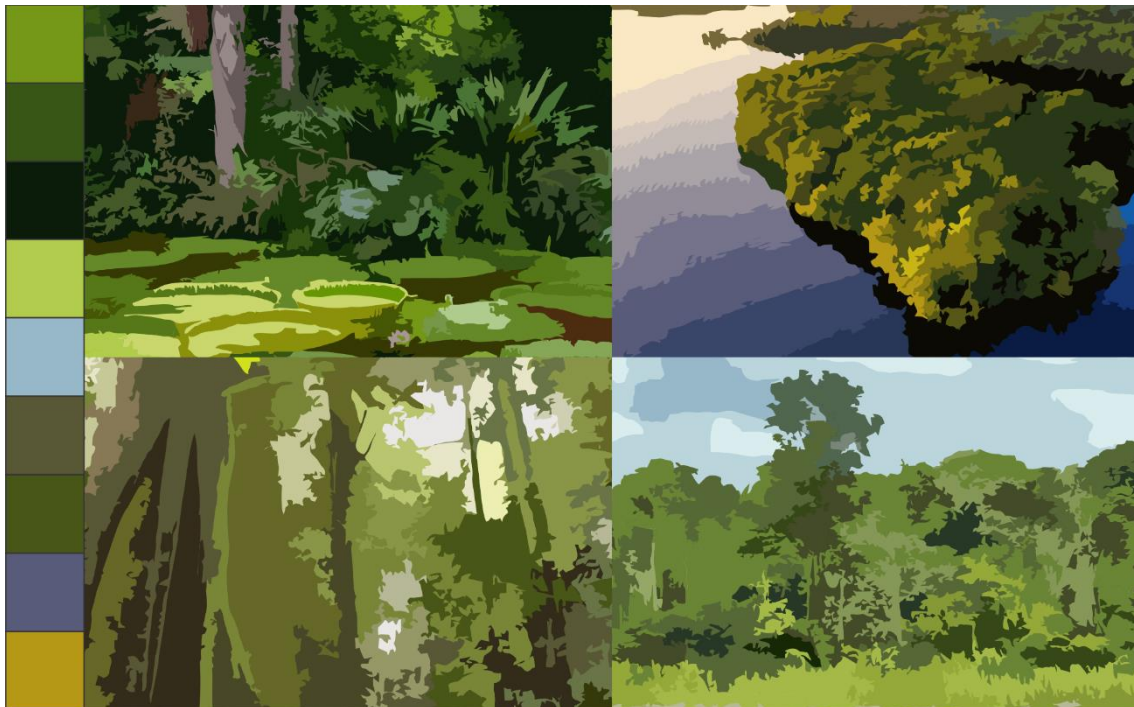


Figura 04: Paleta de cores utilizada nos cenários do bioma Floresta Amazônica. **Fonte:** Autoria própria.

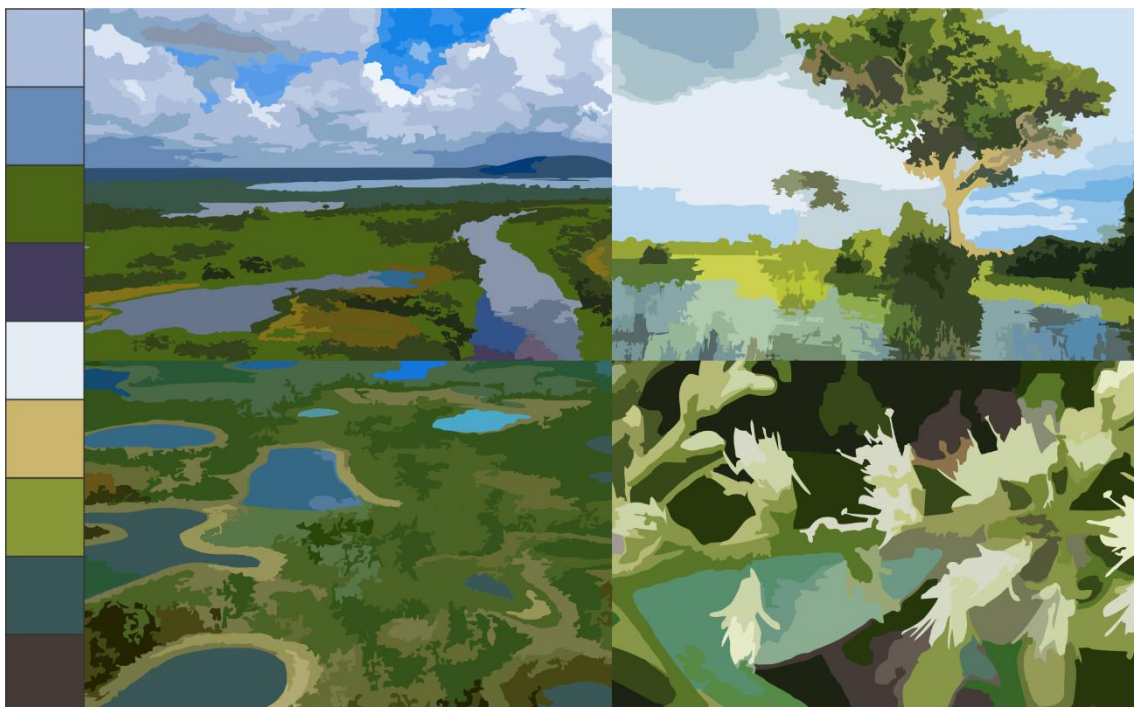


Figura 05: Paleta de cores utilizada nos cenários do bioma Pantanal. **Fonte:** Autoria própria.



Figura 06: Paleta de cores utilizada nos cenários do bioma Campos Sulinos. **Fonte:** Autoria própria.

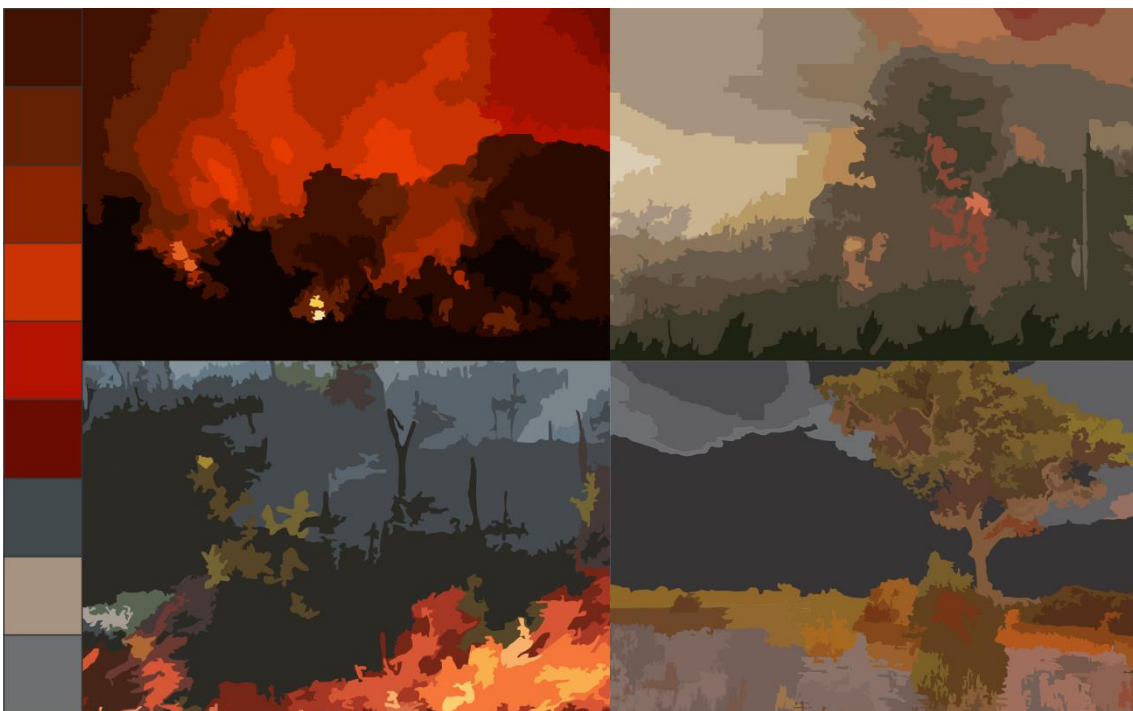


Figura 07: Paleta de cores utilizada nos cenários com intervenção antrópica. **Fonte:** Autoria própria.

Além destes dois tipos de diagramação que dinamizam o livro, impedindo-o de ficar visualmente monótono, outra estratégia em relação à utilização dos cenários foi aplicada: a grande maioria deles passou pelo processo de recorte para a seleção de áreas específicas, conforme exemplo na Figura 9. A imagem de cada bioma foi feita de uma só

vez, com detalhes, ambientes e vegetações específicos. Assim, mais à frente no processo, cada uma delas foi fragmentada em várias outras, gerando inúmeros cenários menores, mas de mesmas dimensões da original (para encaixe na área de alocação de imagem/cenário da diagramação “Tipo B”). Desta forma a imagem “original” transformada em várias outras apresentadas em sequência, utiliza-se da diagramação “Tipo B”. Com isso, o leitor terá a impressão de que durante os diálogos as personagens estarão se movimentando pelo cenário, trazendo maior dinamismo a leitura.

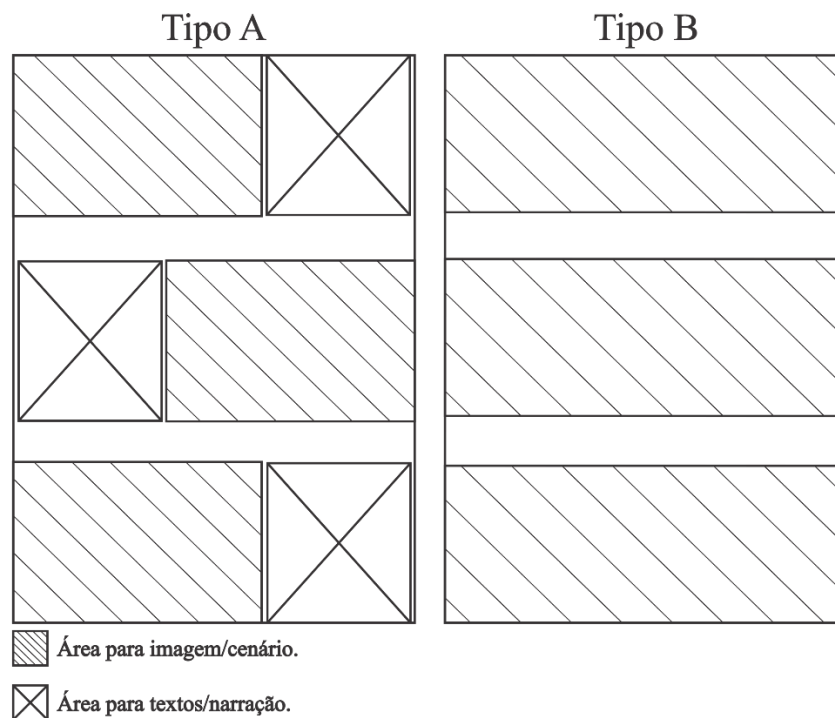


Figura 08: Diagramação das páginas do livro. **Fonte:** Autoria própria.

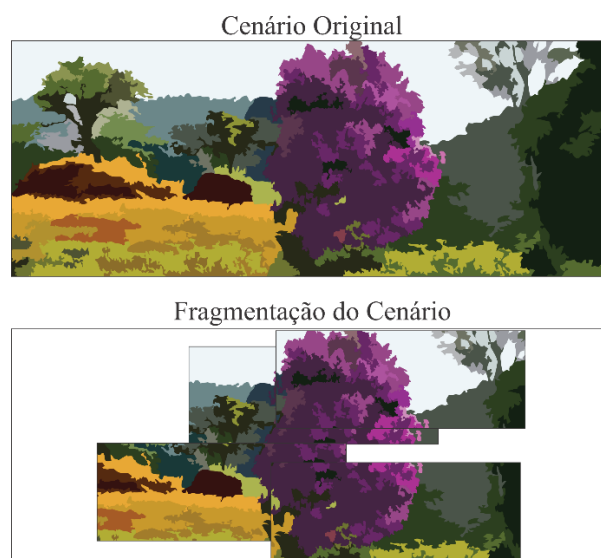


Figura 09: Processo de fragmentação do cenário. **Fonte:** Autoria própria.

5.3. A produção das personagens

Para a escolha das espécies de abelhas e desenvolvimento dos personagens, o Catálogo de abelhas Moure (<http://moure.cria.org.br/index>) foi utilizado para consulta da diversidade de gêneros e espécies presentes em cada um dos biomas brasileiros. As abelhas foram selecionadas utilizando como critérios: diferença morfológica significativa (cor, tamanho, pilosidade), graus de sociabilidade (solitária, social, para-sociais), importância para a polinização de espécies nativas e de interesse comercial, tipo de recursos florais utilizado e características evolutivas ligadas à sobrevivência da espécie. Assim, as seguintes espécies foram escolhidas: *Tetragonisca angustula* (Latreille, 1811), *Xylocopa frontalis* (Oliver, 1789), *Apis mellifera* (Linnaeus, 1758), *Bombus atratus* (Franklin, 1913), *Oxaea flavescens* (Klug, 1807), *Melipona scutellaris* (Latreille, 1811), *Oxytrigona tataira* (Smith, 1863), *Frieseomelitta doederleini* (Friese, 1900), *Centris hyptidis* (Ducke, 1908), *Trigona hypogea* (Silvestre, 1902), *Euglossa analis* (Westwood, 1840), *Melipona orbignyi* (Guérin, 1844), *Scaptotrigona bipunctata* (Lepeletier, 1836), *Monoeca xanthopyga* (Harter-Marque, Cunha & Moure, 2001) e *Plebeia nigriceps* (Friese, 1901).

Com as espécies selecionadas, iniciou-se o processo de produção dos desenhos das personagens. Imagens morfológicas de espécimes de cada uma das espécies de abelha foram observadas e analisadas através de imagens obtidas no Sistema Global de Informações sobre Biodiversidade (GBIF - <https://www.gbif.org/pt/>). A partir disso, o software Adobe Illustrator, disponibilizado pela Adobe Systems, foi utilizado para a vetorização dos espécimes e produção das imagens digitais finais deles. O processo de vetorização foi extremamente rigoroso, com características morfológicas, a fim de manter o desenho o mais próximo possível da realidade. O objetivo disso é possibilitar ao leitor o reconhecimento de espécies que talvez ele já conheça, criando uma maior ligação com a história e com a veracidade dos fatos apresentados. Desenhos das abelhas em diferentes posições corporais e das asas foram elaborados a fim de, quando utilizados em sequência, darem ao leitor a impressão de movimento e vôo (para tornar mais dinâmica a narrativa visual, assim como foi feito com a fragmentação dos cenários).

A espécie *Tetragonisca angustula* foi selecionada em decorrência da sua importância para a polinização de espécies vegetais nativas e de interesse comercial. Como pode ser observado na Figura 10, elas possuem algumas variações de cores no tegumento e olhos esverdeados.

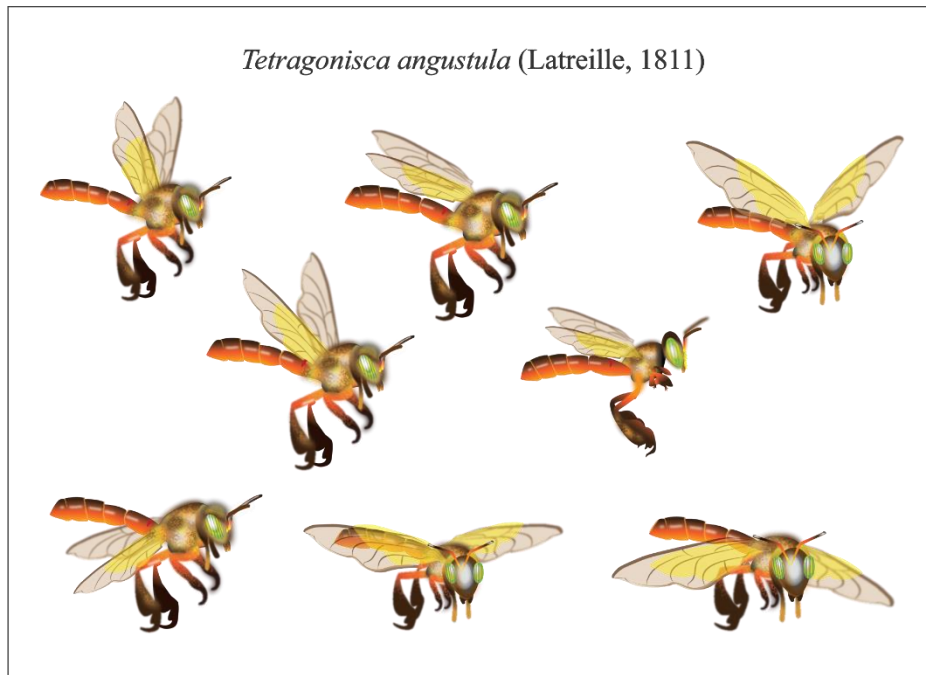


Figura 10: Desenhos morfológicos da espécie *Tetragonisca angustula* **Fonte:** Autoria própria.

A espécie *Xylocopa frontalis* foi selecionada em decorrência de suas características morfológicas de tamanho e pilosidade, mas também pelo seu dimorfismo sexual acentuado, onde as fêmeas possuem coloração preta com faixas laranjas no abdômen e os machos apresentam coloração amarela com faixas pretas. Fêmea e macho podem ser observadas nas Figuras 11 e 12, respectivamente.

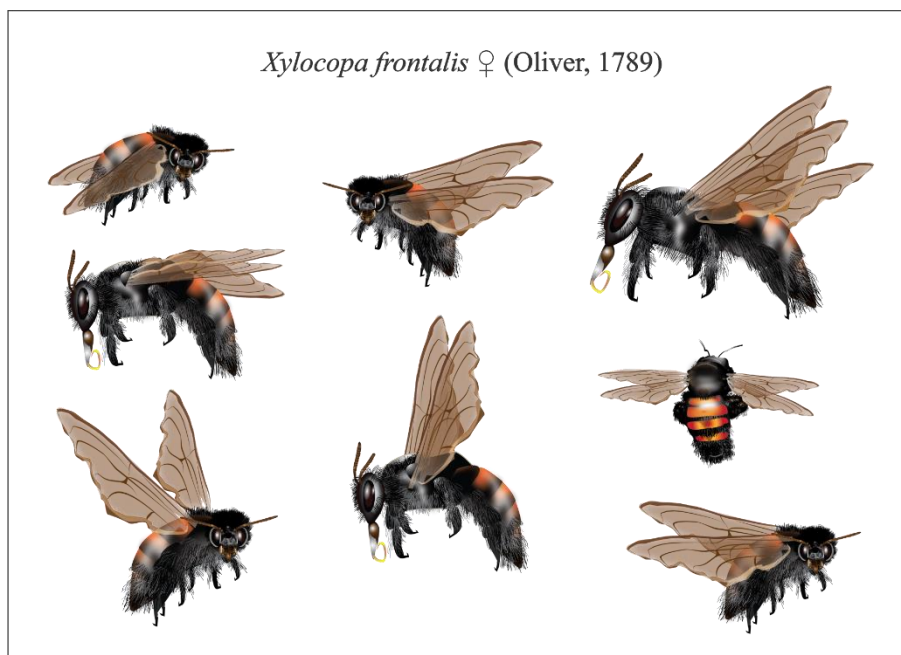


Figura 11: Desenhos morfológicos da espécie *Xylocopa frontalis* ♀ **Fonte:** Autoria própria.

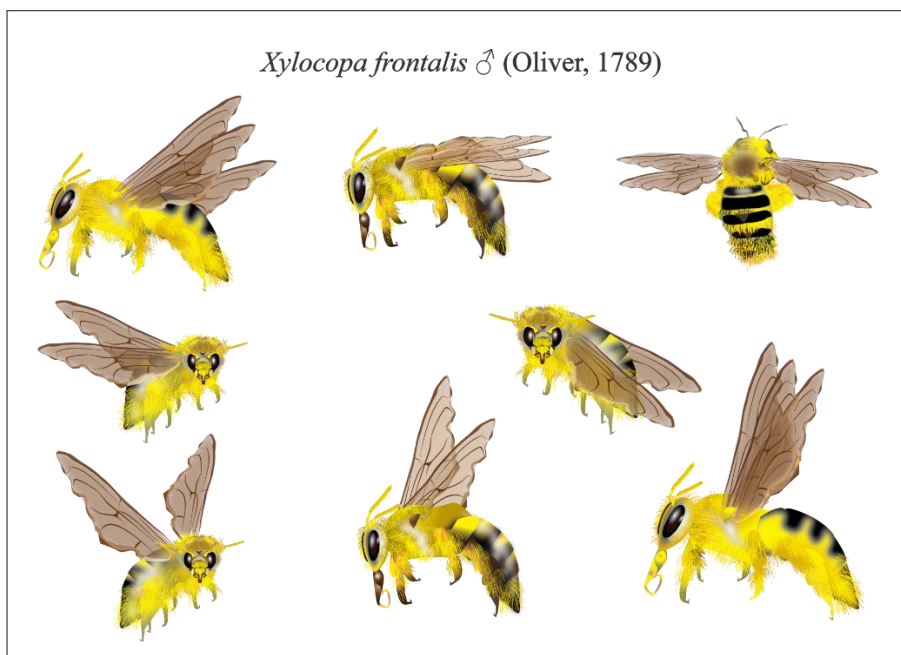


Figura 12: Desenhos morfológicos da espécie *Xylocopa frontalis* ♂ **Fonte:** Autoria própria.

A espécie *Apis mellifera* foi selecionada graças à sua grande importância para a polinização de cultivos agrícolas. Além disso, esta é a abelha com o maior número de indivíduos no mundo; desta forma, o seu reconhecimento por um leitor leigo no assunto é mais plausível. Seus desenhos morfológicos podem ser vistos na Figura 13.

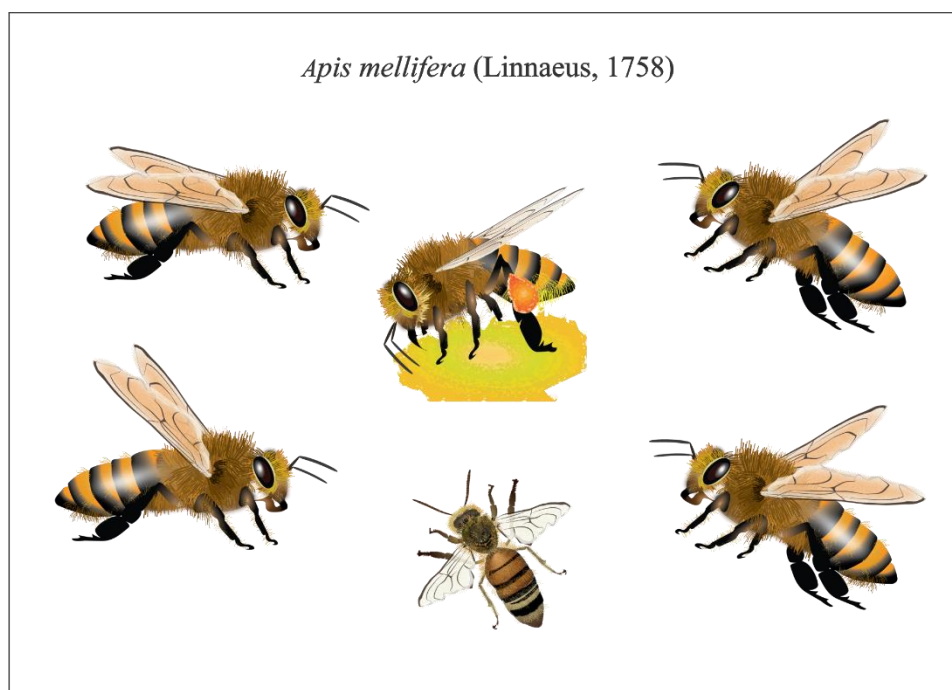


Figura 13: Desenhos morfológicos da espécie *Apis mellifera* **Fonte:** Autoria própria.

A espécie *Bombus atratus* foi escolhida em decorrência de suas características morfológicas de tamanho e pilosidade, já que é inteiramente da cor preta. Desenhos morfológicos da abelha podem ser observados na Figura 14.

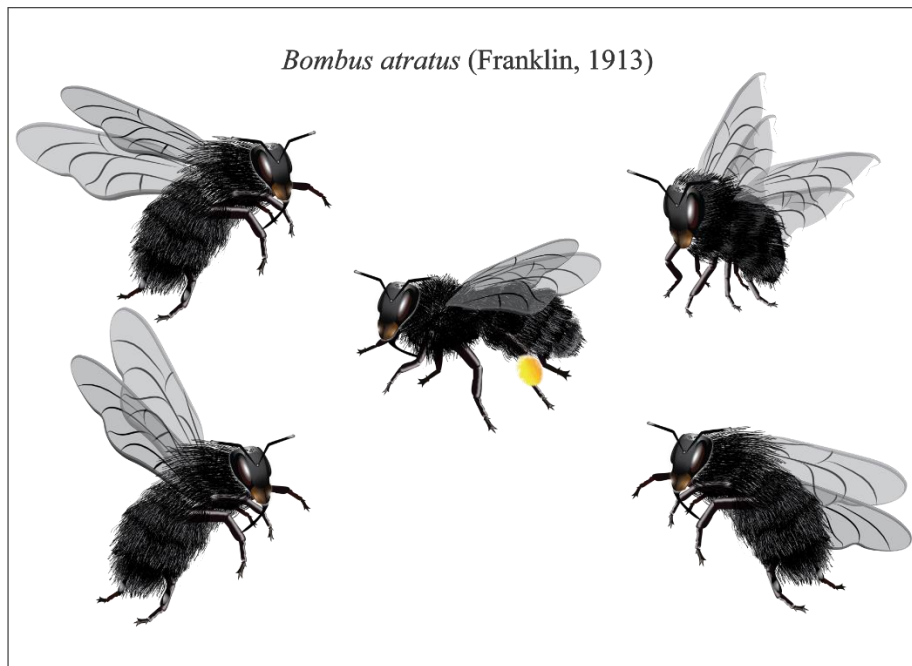


Figura 14: Desenhos morfológicos da espécie *Bombus atratus*. **Fonte:** Autoria própria.

A espécie *Oxaea flavescens* foi selecionada em decorrência de sua característica morfológica, por possuir a parte superior do seu abdômen da cor verde iridescente e também pelo fato de que o ferrão nesta abelha solitária é atrofiado. Outra característica importante é a questão de ela ser uma pilhadora de néctar. Desenhos morfológicos na Figura 15.

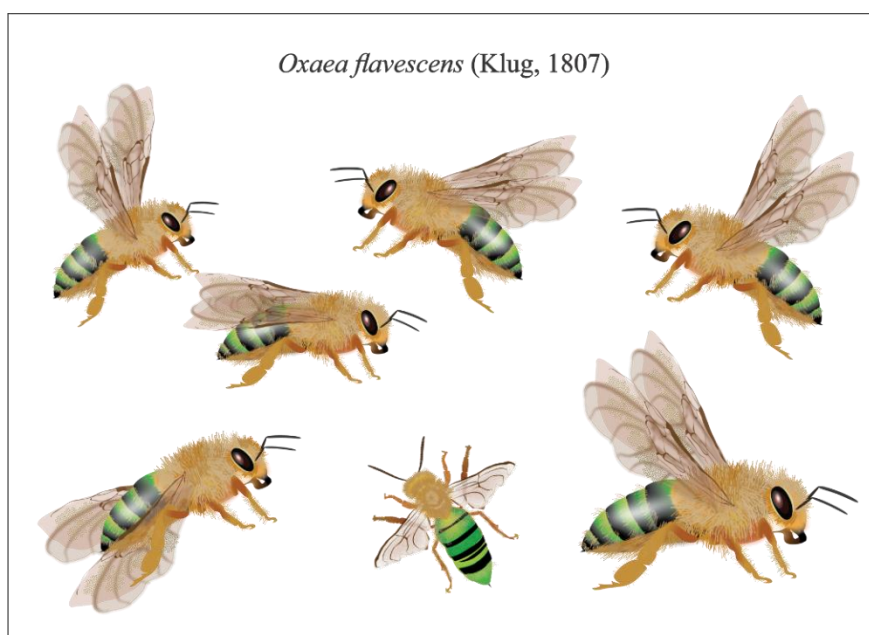


Figura 15: Desenhos morfológicos da espécie *Oxaea flavescens*. **Fonte:** Autoria própria.

A espécie *Melipona scutellaris* foi escolhida em decorrência da sua importância para a polinização de espécies vegetais nativas e também graças à sua capacidade alta de enxameamento para fundação de novos ninhos. Desenhos morfológicos presentes na Figura 16.

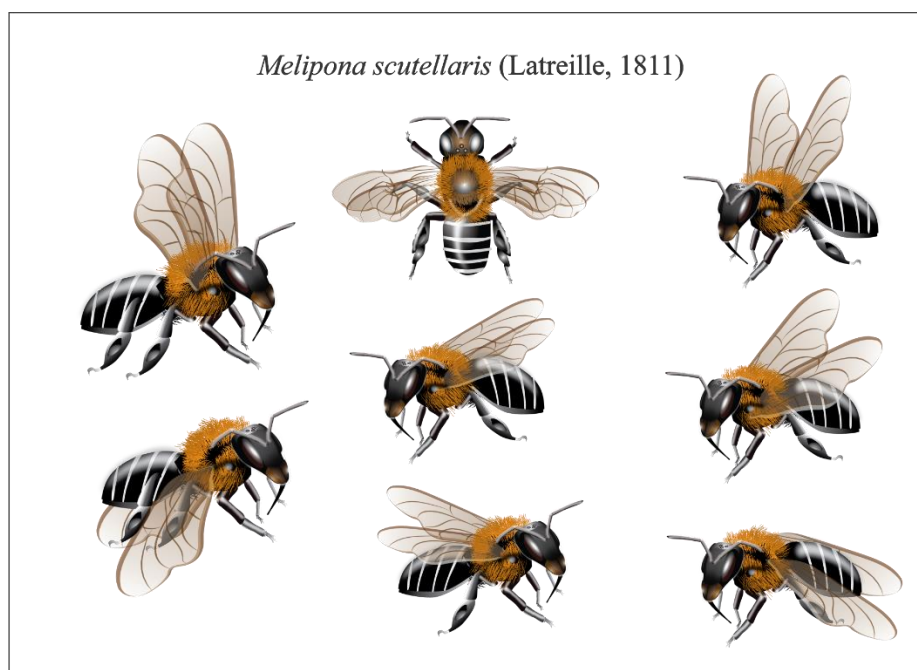


Figura 16: Desenhos morfológicos da espécie *Melipona scutellaris*. **Fonte:** Autoria própria.

A espécie *Oxytrigona tataira* foi escolhida graças à sua adaptação evolutiva de defesa, onde ela desenvolveu glândulas na região da mandíbula capazes de expelir ácido metanoico quando se sente em perigo, além disso, ela é caracterizada por ter um comportamento mais agressivo. Desenhos morfológicos da espécie podem ser encontrados na Figura 17.

A espécie *Frieseomelitta doederleini* foi selecionada em decorrência de suas características morfológicas de tamanho e cor do tegumento. Além disso, elas são classificadas com excelentes e importantes polinizadoras de espécies vegetais nativas da Caatinga. Desenhos morfológicos da espécie podem ser encontrados na Figura 18.

A espécie *Centris hyptidis* foi escolhida em decorrência de ser uma abelha solitária que possui características morfológicas específicas para a coleta de óleos florais (tíbia pilosa com cerdas longas) e que apresenta hábitos de polinização noturnos. Desenhos morfológicos da espécie podem ser encontrados na Figura 19.

A espécie *Trigona hypogea* foi selecionada a partir da adaptação evolutiva que as permite utilizar carne para a produção de mel, graças à um processo específico de

fermentação. Além disso, a ausência de corbícula e o não avistamento da espécie visitando flores. Desenhos morfológicos da espécie podem ser observados na Figura 20.

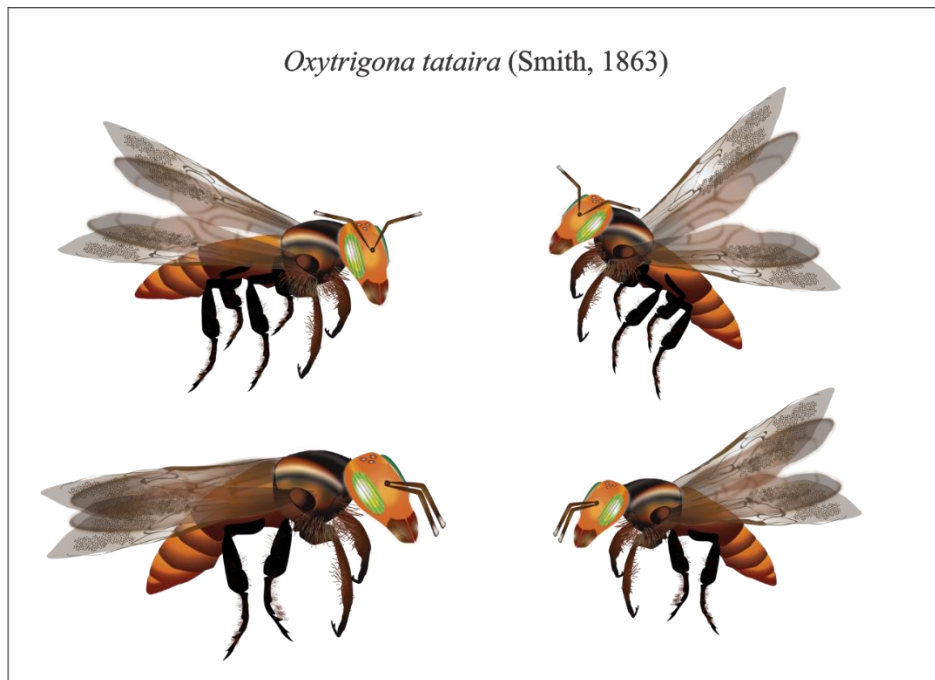


Figura 17: Desenhos morfológicos da espécie *Oxytrigona tataira*. **Fonte:** Autoria própria.

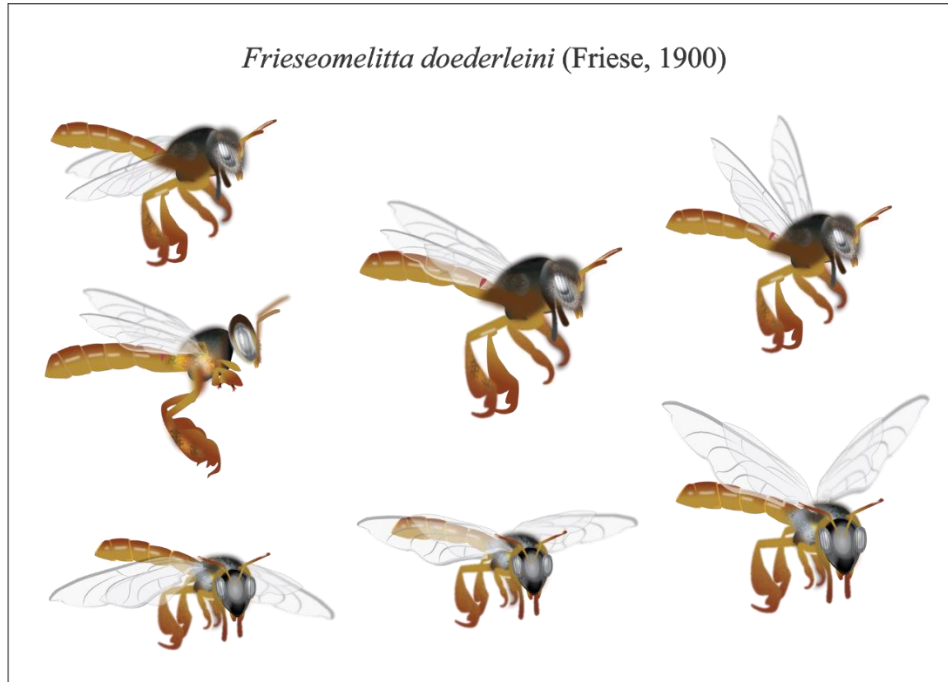


Figura 18: Desenhos morfológicos da espécie *Frieseomelitta doederleini*. **Fonte:** Autoria própria.

A espécie *Euglossa analis* foi escolhida em decorrência da cor azul-violeta escuro presente em seu tegumento, além do fato de ser uma espécie considerada indicativa de

preservação do fragmento florestal em que esteja presente. Outra característica é a sua probóscide alongada, delatando seu consumo de néctar de orquídeas. Desenhos morfológicos da espécie podem ser encontrados na Figura 21.

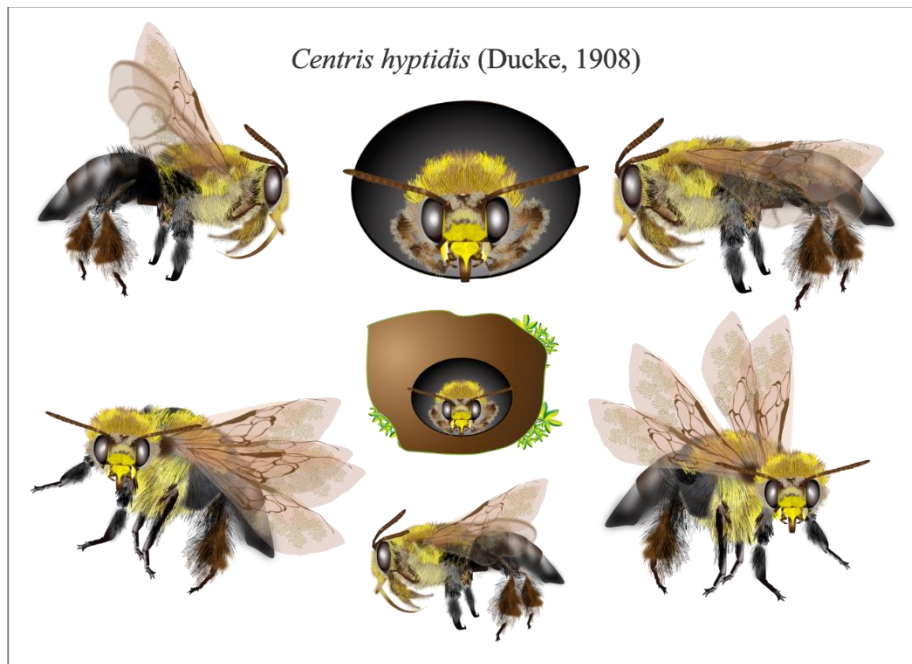


Figura 19: Desenhos morfológicos da espécie *Centris hyptidis*. **Fonte:** Autoria própria.

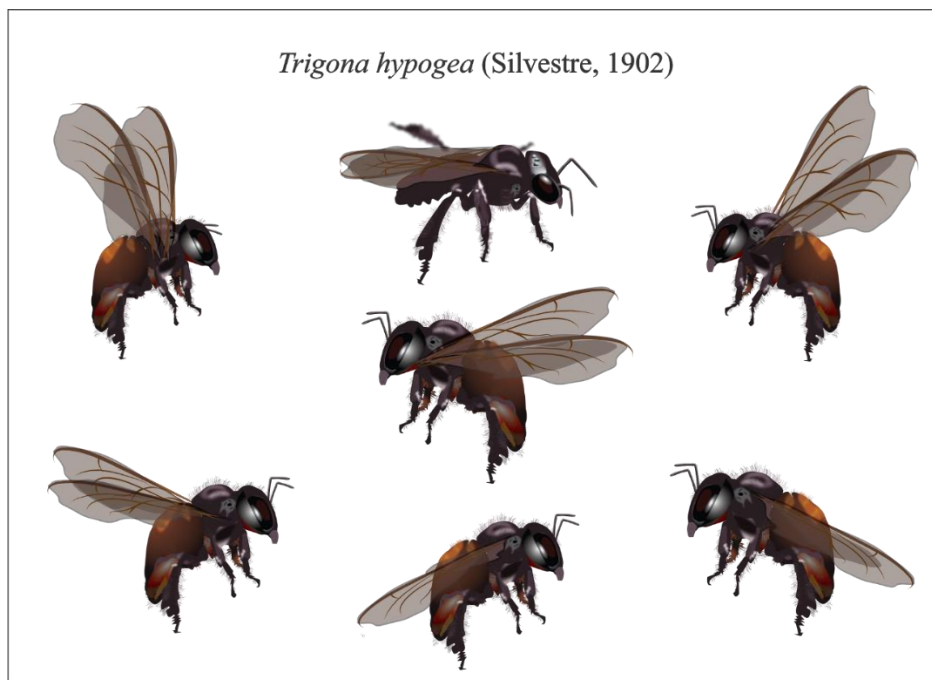


Figura 20: Desenhos morfológicos da espécie *Trigona hypogea*. **Fonte:** Autoria própria.

A espécie *Melipona orbignyi* foi escolhida graças à sua importância para a polinização de espécies nativas do Pantanal. Além disso, elas apresentam a característica de serem abelhas vibradoras, ou seja, coletam efetivamente mais pólen de flores a partir

de um processo de vibração. Desenhos morfológicos da espécie podem ser encontrados na Figura 22.

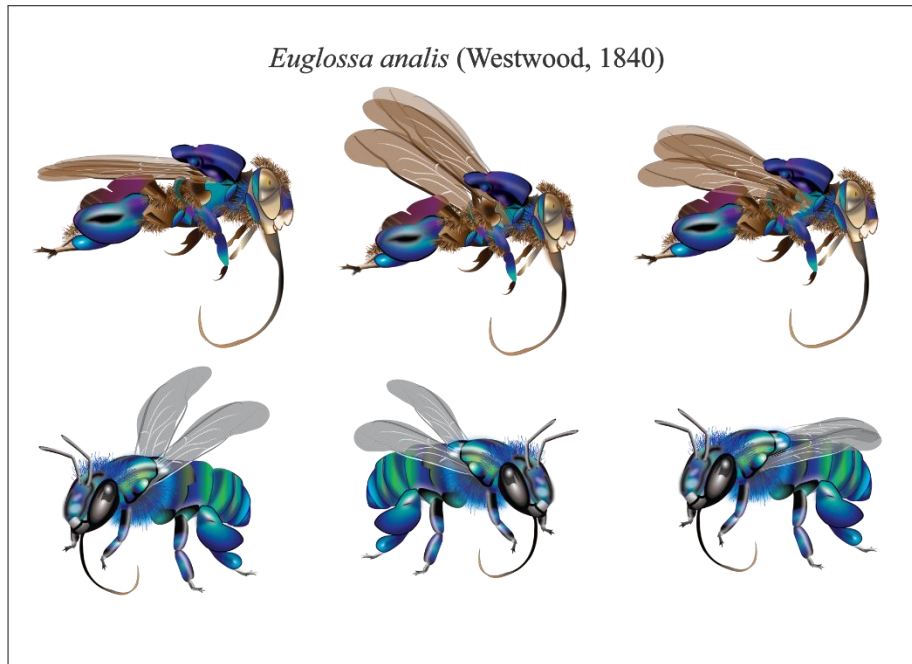


Figura 21: Desenhos morfológicos da espécie *Euglossa analis*. **Fonte:** Autoria própria.

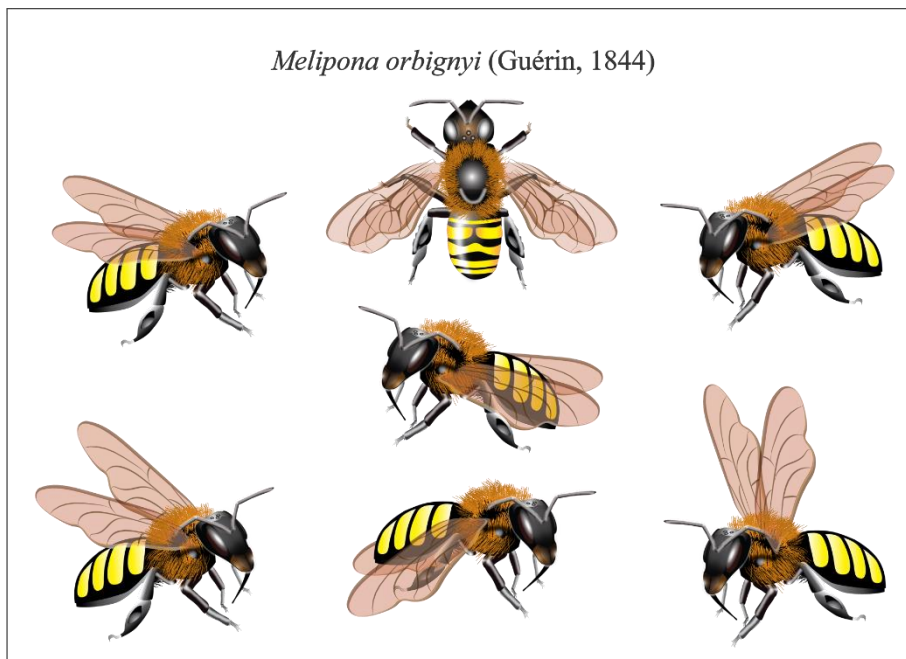


Figura 22: Desenhos morfológicos da espécie *Melipona orbigny*. **Fonte:** Autoria própria.

A espécie *Scaptotrigona bipunctata* foi escolhida devido à sua importância para a polinização de espécies nativas do Pantanal e graças ao seu elevado nível de agressividade

em relação à qualquer indivíduo que se aproximar demais da sua colmeia. Desenhos morfológicos da espécie podem ser encontrados na Figura 23.

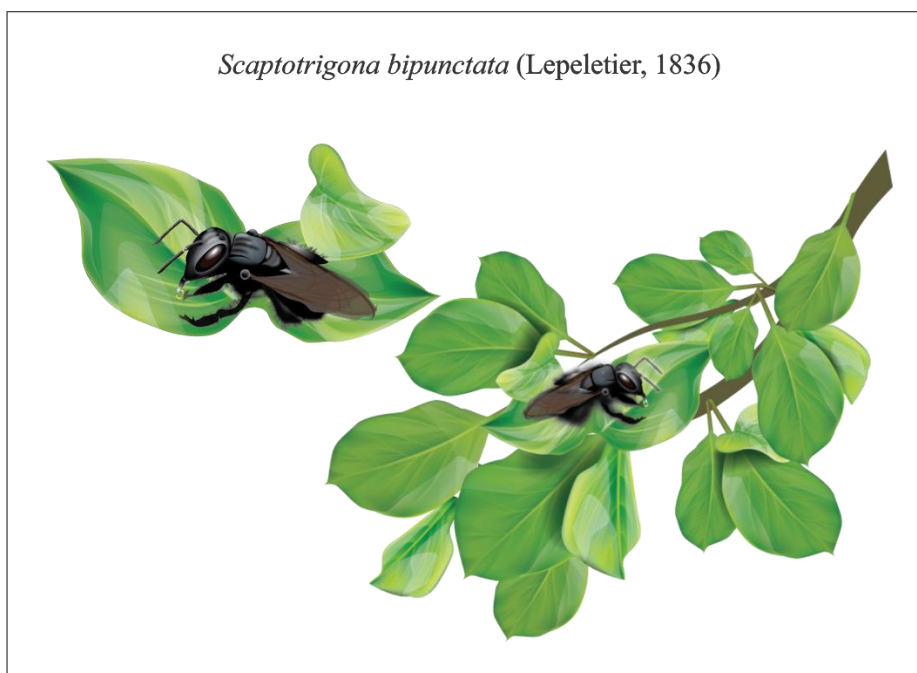


Figura 23: Desenhos morfológicos da espécie *S. bipunctata*. **Fonte:** Autoria própria.

A espécie *Monoeca xanthopyga* foi selecionada graças às suas características morfológicas de tamanho e de organização social (abelha solitária). Além disso, assim como a *Centris hyptidis*, possui cerdas alongadas na tíbia do último par de pernas para auxiliar na coleta de óleos florais. Sua probóscide alongada também lembra características da *Euglossa analis*. Desenhos morfológicos da espécie podem ser encontrados na Figura 24.



Figura 24: Desenhos morfológicos da espécie *Monoeca xanthopyga*. **Fonte:** Autoria própria.

E, por fim, a última espécie escolhida foi a *Plebeia nigriceps*. Caracterizada como uma das menores abelhas do mundo, esta espécie é importante para a manutenção da reprodução de algumas espécies dos Campos Sulinos. Desenhos morfológicos da espécie podem ser encontrados na Figura 25.

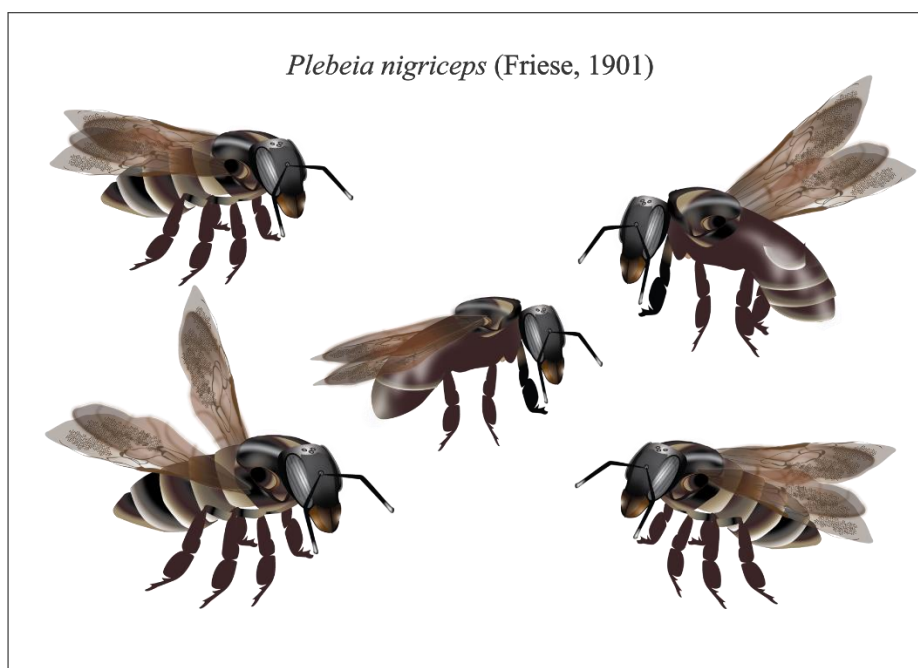


Figura 25: Desenhos morfológicos da espécie *Plebeia nigriceps*. **Fonte:** Autoria própria.

Com isso, cada uma das abelhas recebeu um nome informal e uma personalidade antropomorfizada – capaz de demonstrar sentimentos enquanto entrega as informações sobre a sua diversidade para o leitor. No livro podemos encontrar todas as abelhas acima respectivamente como: Nora, Oran, Ilo, Mélia, Breu, Milo, Laila, Tataí, Véu, Bibi, Uruba, Zulo, Leia, Scuna, Pina e Mirim. O livro respeita as proporções de tamanho entre as espécies de abelhas, trazendo ainda mais veracidade à sua narrativa.

A finalização do roteiro, dos cenários e das personagens permitiu a elaboração do livro por completo. Beeodiversidade é a obra final deste trabalho e está presente no Apêndice 01 para a leitura.

6. CONCLUSÃO

A partir da realização do levantamento bibliográfico das informações a respeito das espécies de abelhas nativas, foi possível fazer a seleção daquelas que iriam compor o livro a partir da sua biodiversidade de características. Com isso, um roteiro foi elaborado e, por conseguinte os cenários e desenhos morfológicos foram produzidos e finalizados. A diagramação final do livro foi realizada e o título “Beeodiversidade” foi escolhido. Com todos estes processos pode-se concluir que houve com sucesso o desenvolvimento de um livro paradidático de ensino sobre a biodiversidade de abelhas brasileiras o qual poderá expandir o conhecimento do leitor acerca do tema. Vale ressaltar que o material deve ser avaliado em investigações futuras por leitores não biólogos, possivelmente estudantes de ensino básico, a fim de averiguar a efetividade do material. Este processo não foi realizado devido ao tempo restrito de desenvolvimento do projeto e por este objetivo fugir do escopo dele.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, A. J. C. **Dia Nacional da Abelha**. 2019. Universidade de Brasília. Disponível em: <https://www.noticias.unb.br/artigos-main/3305-dia-nacional-da-abelha>.

AGUIAR, A. J. C.. Tapinotaspidini Roig-Alsina & Michener, 1993. In: MOURE, J. S.; URBAN, D.; MELO, G. A. R. (org.). **Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region**. [S.L.], 2012. Disponível em: <http://www.moure.cria.org.br/catalogue>.

ALVES, J. J. A.; ARAÚJO, M. A.; NASCIMENTO, S. S. DEGRADAÇÃO DA CAATINGA: uma investigação ecogeográfica. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 3, p. 126-135, jul.-set. 2009. Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/2371/237117837020.pdf>.

ANACLETO, D. A.; MARCHINI, Luis Carlos. Análise faunística de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) coletadas no cerrado do Estado de São Paulo. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, [S.L.], v. 27, n. 3, p. 277-284, 26 mar. 2005. Universidade Estadual de Maringá. DOI: <http://dx.doi.org/10.4025/actascibiolsci.v27i3.1315>.

BIAN, Z.; FALES, H. M.; BLUM, M. S.; JONES, T. H.; RINDERER, T. E.; HOWARD, D. F. Chemistry of cephalic secretion of fire bee *Trigona (Oxytrigona) tataira*. **Journal Of Chemical Ecology**, [S.L.], v. 10, n. 3, p. 451-461, mar. 1984. Springer Science and Business Media LLC. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/bf00988091>.

BOBANY, D. DE M., PIMENTEL, M. DE A. P., MARTINS, R. R. C., NETTO, B. A. DE S., & TOLLA, M. S. de. Atividade Antimicrobiana Do Mel De Abelhas Jataí (*Tetragonisca Angustula*) Em Cultivo De Microrganismos Do Conduto Auditivo De Caninos Domésticos (*Canis Familiaris*). **Ciência Animal Brasileira**, [S.L.], v. 11, n. 2, p. 441-446, 23 jun. 2010. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/4585>.

BOSCH, J.; GONZÁLEZ, A. M. M.; RODRIGO, A.; NAVARRO, D. Plant-pollinator networks: adding the pollinator's perspective. **Ecology Letters**, [S.L.], v. 12, n. 5, p. 409-419, maio 2009. Wiley. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1461-0248.2009.01296.x>.

BRAGA, P. I. S. Subdivisão fitogeográfica, tipos de vegetação, conservação e inventário florístico da floresta amazônica. **Acta Amazonica**, [S.L.], v. 9, n. 41, p. 53-80, dez. 1979. FapUNIFESP (SciELO). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1809-43921979094s053>.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio - Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**, v. 2, Brasília: SEMTEC/MEC, 2006. Disponível em: portal.mec.gov.br/seb/arquivos.

BRASIL. **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb)**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, Série Documental, Textos para Discussão, 2017.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996**, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. – 7. ed. – Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF, 2016. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/inicio>.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais-Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/Semtec, 2004.

BERINGER, J., MACIEL, F. L., & TRAMONTINA, F. F. (2019). O declínio populacional das abelhas: causas, potenciais soluções e perspectivas futuras. **Revista Eletrônica Científica Da UERGS**, 5(1), 18-27. DOI: <https://doi.org/10.21674/2448-0479.51.18-27>.

BRUNER, J. **Actual Minds, Possible Worlds**. Cambridge: Harvard University Press, 1986. 216 p. DOI: <https://doi.org/10.4159/9780674029019>.

BRUNER, J. The Narrative Construction of Reality. **Critical Inquiry**, Chicago, v. 18, n. 1, p. 1-21, out. 1991. University of Chicago Press. DOI: <http://dx.doi.org/10.1086/448619>.

BUCHMANN, S. L. THE ECOLOGY OF OIL FLOWERS AND THEIR BEES. **Annual Review Of Ecology And Systematics**, [S.L.], v. 18, n. 1, p. 343-369, nov. 1987. Annual Reviews. DOI: <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.es.18.110187.002015>.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; DE CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. (org.). **A Necessária Renovação do Ensino das Ciências**. São Paulo: Cortez Editora, 2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/291833015_A_Necessaria_Renovacao_do_En_sino_das_Ciencias.

CAMARGO, J. M. F. & PEDRO, S. R. M. Meliponini Lepeletier, 1836. In: MOURE, J. S., URBAN, D. & MELO, G. A. R. (org.). **Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region**. Curitiba: Sociedade Brasileira de Entomologia, p. 272-578, 2007. Disponível em: <http://www.moure.cria.org.br/catalogue>.

CAMARGO, J. M. F.; ROUBIK, D.W. Systematics and bionomics of the apoid obligate necrophages: the *Trigona hypogea* group (Hymenoptera: Apidae: Meliponinae). **Biological Journal Of The Linnean Society**, [S.L.], v. 44, n. 1, p. 13-39, set. 1991. Oxford University Press (OUP). DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1095-8312.1991.tb00604.x>.

CAMARGO, M.; GOTTSBERGER, G.; SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I. On the phenology and flower visiting behavior of *Oxaea flavescens* (Klug) (Oxaeinae, Andrenidae, Hymenoptera) in Sao Paulo, Brazil. **Beitrage zur Biologie der Pflanzen**. [S.L.], v. 59, n. 2, p. 159-179, 1984. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/284727487_On_the_phenology_and_flower_visiting_behavior_of_Oxaea_flavescens_Klug_Oxaeinae_Andrenidae_Hymenoptera_in_Sao_Paulo_Brazil.

CAMERON, S. A.; JOST, M. C. Mediators of dominance and reproductive success among queens in the cyclically polygynous Neotropical bumble bee *Bombus atratus* Franklin. **Insectes Sociaux**, [S.L.], v. 45, n. 2, p. 135-149, 1 maio 1998. Springer Science and Business Media LLC. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s000400050075>.

CAMILLO, E. **Aspectos ecológicos e evolutivos de abelhas do gênero *Xylocopa* (Hymenoptera, Anthophoridae)**. 1979. 173 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1979.

CAMPOS, J. F. **Caracterização da atividade antimicrobiana e antioxidante da própolis das abelhas nativas *Plebeia catamarcensis*, *Tetragonisca angustula fiebrigi* e *Melipona orbignyi* (Hymenoptera, Apidae)**. 2012. 81 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Entomologia e Conservação da Biodiversidade, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/bitstream/prefix/832/1/JaquelineFerreiraCampos.pdf>.

CAMPOS, M. E. C. **Abelhas Meliponina, Silveira et al. 2012 (Hymenoptera, Apidae, Apini) do Pantanal de Mato Grosso do Sul**. 2016. 53 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Biologia Animal, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufms.br/bitstream/123456789/3132/1/Abelhas%20meliponina%2c%20silveira%20et%20al.%202012%20%28hymenoptera%2c%20apidae%2c%20apini%29%20do%20pantanal%20de%20mato%20grosso%20do%20sul.pdf>. Acesso em: 07 nov. 2021.

CANE, J. H. Habitat Fragmentation and Native Bees: a premature verdict?. **Conservation Ecology**, [S.L.], v. 5, n. 1, 2001. Resilience Alliance, Inc. DOI: <http://dx.doi.org/10.5751/es-00265-050103>.

CARTER, K. The place of story in the study of teaching and teacher education. **Educational Researcher**, Washington, v. 22, n. 1, p. 5-12, 1993. DOI: <https://doi.org/10.3102/0013189X022001005>.

CARVALHO, P. C. F. FISHER, V.; SANTOS, D. S.; RIBEIRO, A. M. L. QUADROS, F. L. F.; CASTILHOS, Z. M. S.; POLI, C. H. E. C.; MONTEIRO, A. L. G.; NABINGER, C. GENRO, T. C. M.; JACQUES, A. V. A. Produção animal no bioma campos sulinos. **Brazilian Journal of Animal Science**, [S.L.], v. 35, n. Supl, p. 156-202, 2006. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/agronomia/materiais/554286.pdf>.

CASEY, K. The New Narrative Research in Education. **Review Of Research In Education**, [S.L.], v. 21, p. 211, 1995. SAGE Publications. DOI: <http://dx.doi.org/10.2307/1167282>.

CASTRO, M. S.; VIANA, B. F. A Uruçu do Litoral Baiano e Nordestino - *Melipona scutellaris*. **Revista Apicultura e Polinização**, Ano VII, n. 37, p. 34-35, 1990.

CHIARI, W. C.; TOLEDO, V. A. A.; RUVOLLO-TAKASUSUKI, M. C. C.; OLIVEIRA, A. J. B.; SAKAGUTI, E.; ATTENCIA, V. M.; COSTA, F. M.; MITSUI, M. H. Pollination of soybean (*Glycine max* L. Merrill) by honeybees (*Apis mellifera* L.). **Brazilian Archives Of Biology And Technology**, [S.L.], v. 48, n. 1, p. 31-36, jan. 2005. FapUNIFESP (SciELO). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s1516-89132005000100005>.

CORTAPASSI-LAURINO, M.; KNOLL, F. R. N.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. Nicho trófico e abundância de *Bombus morio* e *Bombus atratus* em diferentes biomas brasileiros. In: **Apoidea neotropica: homenagem aos 90 anos de Jesus Santiago Moure**. Criciúma: Editora UNESC, 2003. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/242696747_Nicho_trofico_e_abundancia_de_Bombus_morio_e_Bombus_atratus_em_diferentes_biombras_brasileiros.

CORTOPASSI-LAURINO, M. Notas sobre associações de *Trigona (Oxytrigona) tataira* (Apidae, Meliponinae). **Boletim de Zoologia**, [S.L.], v. 2, n. 2, p. 183-187, 7 dez. 1977. Universidade de São Paulo, Agência USP de Gestão da Informação Acadêmica (AGUIA). DOI: <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2526-3358.bolzoo.1977.121696>.

CORTOPASSI-LAURINO, M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; ROUBIK, D. W.; DOLLIN, A.; HEARD, T.; AGUILAR, I.; VENTURIERI, G. C.; EARD LEY, C.; NOGUEIRA-NETO, P. Global meliponiculture: challenges and opportunities. **Apidologie**, [S.L.], v. 37, n. 2, p. 275-292, mar. 2006. Springer Science and Business Media LLC. DOI: <http://dx.doi.org/10.1051/apido:2006027>.

COSTA, E. P. **A cultura visual paralela: O design do Livro Infantil Paradidático**. 2010. 44 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Design, Centro de Artes e Comunicação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010. Disponível em: https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/3359/1/arquivo31_1.pdf.

CUNHA, R. da; BLOCHTEIN, B. Bionomia de *Monoeca xanthopyga* Harter-Marques, Cunha & Moure (Hymenoptera, Apidae, Tapinotaspidini) no Planalto das Araucárias, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, [S.L.], v. 20, n. 1, p. 107-113, mar. 2003. FapUNIFESP (SciELO). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s0101-81752003000100013>.

DOMINGUEZ, C.. **Desenhos, palavras e borboletas na educação infantil: brincadeiras com as idéias no processo de significação sobre os seres vivos**. 2006. Tese (Doutorado) - Curso de Educação: Ensino de Ciências e Matemática, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-24032010-160127/pt-br.php>.

ELBAZ, F. **Teacher thinking: a study of practical knowledge**. New York: Nichols Publishing Company, 1983. 254 p. DOI: <https://doi.org/10.4324/9780429454615>.

FANDIÑO, A. T. M. Management of *Bombus atratus* bumblebees to pollinate Lulo (*Solanum quitoense* L), a native fruit from the Andes of Colombia. **Ecology and Development Series**, [S.L.], n. 50, 2007. Disponível em: https://cuvillier.de/uploads/preview/public_file/3092/9783867271875.pdf.

FAO. Conservation and management of pollinators for sustainable agriculture the international response. In: FREITAS, B. M.; PEREIRA, J. O. P. **Solitary bees: conservation, rearing and management for pollination**. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2004. P. 19-22.

FARIA, L. R. R.; MELO, G. A. R. Species of Euglossa of the analis group in the Atlantic forest (Hymenoptera, Apidae). **Zoologia (Curitiba)**, [S.L.], v. 29, n. 4, p. 349-374, ago. 2012. FapUNIFESP (SciELO). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s1984-46702012000400008>.

FERREIRA, L.V.; VENTICINQUE, E. ALMEIDA, S. O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. **Estudos Avançados**, [S.L.], v. 19, n. 53, p. 157-166, abr. 2005. FapUNIFESP (SciELO). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-40142005000100010>.

FERREIRA, M. G.; ABSY, M. L. Pollen niche and trophic interactions between colonies of *Melipona (Michmelia) seminigra merrillae* and *Melipona (Melikerria) interrupta* (Apidae: meliponini) reared in floodplains in the central amazon. **Arthropod-Plant Interactions**, [S.L.], v. 9, n. 3, p. 263-279, 11 mar. 2015. Springer Science and Business Media LLC. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s11829-015-9365-0>.

FERREIRA, L. N. A.; IMASATO, H.; QUEIROZ, S. L. Textos de divulgação científica no ensino superior de química: aplicação em uma disciplina de Química Estrutural. **Educación Química**, Cidade do México, v. 23, n. 1, p. 49-54, 2012. Disponível em: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2012000100009.

FERRES, J. **Vídeo e Educação**. 2 ed., Porto Alegre, Artes Médicas, 1996.

FISCH, G.; MARENGO, J. A.; NOBRE, C. A. Uma revisão geral sobre o clima da Amazônia. **Acta Amazonica**, [S.L.], v. 28, n. 2, p. 101-101, jun. 1998. FapUNIFESP (SciELO). DOI: DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1809-43921998282126>.

FRAZÃO, R. F. **Abelhas Nativas da Amazônia e Populações Tradicionais**. Belém: Instituto Peabiru, 2013. Disponível em: <https://institutopeabiru.files.wordpress.com/2012/09/projeto-casa-da-virada-manual-do-mel-nativo.pdf>.

FREITAS B. M. **Potencial da Caatinga para a produção de pólen e néctar para exploração apícola**. 1991. 140 f. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1991.

FREITAS, B. M. & IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. A importância econômica da polinização. **Mensagem Doce**, São Paulo, vol. 80, p. 44-46, 2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Breno-Freitas/publication/259435678_A_IMPORTANCIA_ECONOMICA_DA_POLINIZACAO/links/0046352c555595b46e000000/A-IMPORTANCIA-ECONOMICA-DA-POLINIZACAO.pdf.

FREITAS, B. M.; ALVES, J. E. Importância da disponibilidade de locais para nidificação de abelhas na polinização agrícola: o caso das mamangavas de toco. **Mensagem doce**,

São Paulo, n. 100, p. 4-14, 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/259438430_IMPORTANCIA_DA_DISPONIBILIDADE_DE_LOCAIS_PARA_NIDIFICACAO_DE_ABELHAS_NA_POLINIZACAO_AGRICOLA_O_CASO_DAS_MAMANGAVAS_DE_TOCO.

FREITAS, B. M.; OLIVEIRA FILHO, J. H. Ninhos racionais para mamangava (*Xylocopa frontalis*) na polinização do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis*). **Ciência Rural**, [S.L.], v. 33, n. 6, p. 1135-1139, dez. 2003. FapUNIFESP (SciELO). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-84782003000600021>.

GALVÃO, C. NARRATIVAS EM EDUCAÇÃO. **Ciência & Educação**. Lisboa, V. 11, N. 2, p. 327-345. 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/H5hSMRYMyjhYtBxqnMVZVJH/?format=pdf&lang=pt>.

GERMANO, M. G.; KULESZA, W. A. Popularização da ciência: uma revisão conceitual. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. João Pessoa, v. 24, n. 1, p. 7-25, 2007. DOI: <https://doi.org/10.5007/%25x>.

GOIS, G.C; CARNEIRO, G. G.; SILVA E. O.; CAMPOS, F. S. Melípona scutellaris: Características gerais. **PUBVET**, Londrina, v. 4, n. 16, Ed. 121, Art. 817, 2010. Disponível em: <https://www.pubvet.com.br/artigo/2205/meliacutepona-scutellaris-caracteriacutesticas-gerais>.

GONÇALVES, L. S. Produção e mutações em *Apis mellifera* e seu estudo. **Cienc. Cult**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 104-105, 1966.

GONZALEZ, V. H.; MEJIA, A.; RASMUSSEN, C. Ecology and Nesting Behavior of *Bombus atratus* Franklin in Andean Highlands (Hymenoptera: Apidae). **Journal of Hymenoptera Research**, [S.L.], v. 13, n. 2, p. 234–242, 2004. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/252644618_Ecology_and_Nesting_Behavior_of_Bombus_atratus_Franklin_in_Andean_Highlands_Hymenoptera_Apidae.

GOULSON, D.; LYE, G.C.; DARVILL, B.. Decline and Conservation of Bumble Bees. **Annual Review Of Entomology**, [S.L.], v. 53, n. 1, p. 191-208, 1 jan. 2008. Annual Reviews. DOI: <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.ento.53.103106.093454>.

GUIMARÃES, Eduardo. Linguagem e conhecimento: produção e circulação da ciência. **Rua**, Campinas, v. 15, n. 2, p. 6, 21 jul. 2015. Universidade Estadual de Campinas. <http://dx.doi.org/10.20396/rua.v15i2.8638851>.

HIGUCHI, Maria Inês Gasparetto; HIGUCHI, Niro (ed.). **A floresta amazônica e suas múltiplas dimensões**: uma proposta de educação ambiental. 2. ed. Manaus: [S.N.], 2012. 424 p. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Rodrigo-Pinheiro-Bastos/publication/271823528_A_floresta_e_o_solo/links/54dc63ae0cf23fe133b14981/A-floresta-e-o-solo.pdf.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; ALVES-DOS-SANTOS, I.; SANTOS-FILHO, P. de S.; ENGELS, W.; RAMALHO, M.; WILMS, W.; AGUILAR, J. B. V.; PINHEIRO-MACHADO, C. A.; ALVES, D. A.; KLEINERT, A. M. P. Checklist das abelhas e plantas melitófilas no Estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, [S.L.], v. 11, n. 1, p. 631-655, dez. 2011. FapUNIFESP (SciELO). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s1676-06032011000500029>.

KEARNS, C. A.; INOUE, D. W. Pollinators, Flowering Plants, and Conservation Biology. **Bioscience**, Washington, v. 47, n. 5, p. 297-307, maio 1997. Oxford University Press (OUP). DOI: <http://dx.doi.org/10.2307/1313191>.

KIILL, L. H. P.; SIMÃO-BIANCHINI, R. Biologia reprodutiva e polinização de *Jacquemontia nodiflora* (Desr.) G. Don (Convolvulaceae) em Caatinga na região de Petrolina, PE, Brasil. **Hoehnea**, [S.L.], v. 38, n. 4, p. 511-520, dez. 2011. FapUNIFESP (SciELO). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s2236-89062011000400001>.

KLEIN, A. M.; VAISSIÈRE, B. E.; CANE, J. H.; STEFFAN-DEWENTER, I.; CUNNINGHAM, S. A., KREMEN, C.; TSCHARNTKE, T. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. **Proceedings Of The Royal Society B: Biological Sciences**, [S.L.], v. 274, n. 1608, p. 303-313, 27 out. 2006. The Royal Society. DOI: <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2006.3721>.

KLEINERT, A. M. P.; RAMALHO, M.; CORTOPASSI-LAURINO, M. RIBEIRO, M. & IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. Abelhas sociais (Bombini, Apini, Meliponini). In: PANIZA, A. R. & PARRA, J. R. P. **Bioecologia e nutrição de insetos: base para o manejo integrado de pragas**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009.

Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/577595/abelhas-sociais-bombini-apini-meliponini>.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, [S.L.], v. 1, n. 1, p. 147-155, jul. 2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Ricardo-Machado-4/publication/228342037_A_conservacao_do_Cerrado_brasileiro/links/553a78670cf29b5ee4b64c2f/A-conservacao-do-Cerrado-brasileiro.pdf.

KLUG, J. C. F. *Oxaea*, eine neue Gattung aus der Ordnung der Piezaten. **Ges. Naturf. Freunde Berl.** Magazin für neuesten Entdeckungen in der gesammten Naturkunde 1: 261–263.

KOEDAM, D.; BRONÉ, M.; VAN TIENEN, P.G.M.. The regulation of worker oviposition in the stingless bee *Trigona (Tetragonisca) angustula* Illiger (Apidae, Meliponinae). **Insectes Sociaux**, [S.L.], v. 44, n. 3, p. 229-244, ago. 1997. Springer Science and Business Media LLC. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s000400050044>.

LAGUNA, A. G. J. A contribuição do livro paradidático na formação do aluno-leitor. **Augusto Guzzo Revista Acadêmica**, [S.L.], n. 2, p. 43, 13 ago. 2012. Revistas Integradas Campos Salles. <http://dx.doi.org/10.22287/ag.v0i2.81>.

LATREILLE, P. A. Insectes de l'Amérique Équinoxiale, recueillis pendant le voyage de MM. Humboldt et Bonpland p. 173-174, 260-297. In: HUMBOLDT, F. H. A. & Bonpland, A. J. A. (ed.) **Voyage aux régions équinoxiales du nouveau continent, fait en 1799-1804. Recueil d' observations de zoologie et d' anatomie comparée, faites dans l' océan Atlantique, dans l' intérieur du nouveau continent et dans le Mer du Sud pendant les années 1799, 1800, 1801, 1802 et 1803 Vol. 1.** Paris: F. Schoell & G. Dufour 352 p., 1811.

LELLO, E. Adnexal Glands of the Sting Apparatus of Bees: Anatomy and Histology, I (Hymenoptera: Colletidae and Andrenidae). **Journal of the Kansas Entomological Society**, v. 44, n. 1, P. 5-13, jan. 1971. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/25082372>.

LINNAEUS, C. **Systema Naturae**. 10 ed. Estocolmo: Salvii, 1758. 824 p.

MARCHINI, L. C.; REIS, V. D. A.; MORETI, A. C. C. C. Composição físico-química de amostras de pólen coletado por abelhas Africanizadas *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) em Piracicaba, Estado de São Paulo. **Ciência Rural**, [S.L.], v. 36, n. 3, p. 949-953, jun. 2006. FapUNIFESP (SciELO). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-84782006000300034>.

MARTINS, I., GOUVÊA, G., PICCININI, C. L. Aprendendo com imagens. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 57, n. 4, p. 38-40, out./dez. 2005. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252005000400021.

MARTINS, I.; CASSAB, M.; ROCHA, M. B. Análise do processo de re-elaboração discursiva de um texto de divulgação científica para um texto didático. **Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, v. 1, n. 3, set./dez. 2001. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4155>.

MATEUS, S.; NOLL, F. B. Predatory behavior in a necrophagous bee *Trigona hypogea* (Hymenoptera; Apidae, Meliponini). **Naturwissenschaften**, [S.L.], v. 91, n. 2, p. 94-96, 1 fev. 2004. Springer Science and Business Media LLC. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s00114-003-0497-1>.

MEDEIROS, P. C. R. **Polinização de *Turnera subulata* (Turneraceae) uma espécie ruderal com flores distílicas**. 2001. Dissertação (Mestrado) – Curso de Biologia Vegetal, Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2001. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/688>.

MICHENER, C. D. Comparative external morphology, phylogeny, and a classification of the bees (Hymenoptera). **Bull. Am. Mus. Nat. Hist.**, v. 82, n. 6, p. 151-326, 1944. Dispon

MICHENER, C. D. **The Bees of the World**. 2 ed. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 2007. 953 p.

MICHENER, C. D. **The social behavior of bee: a comparative study**. Cambridge: Belknap Harvard University Press, 1974. 404 p.

MORAES, P. V. **Abelhas Euglossina (Hymenoptera, Apidae) em áreas do Pantanal Sul-Mato-Grossense**. 2016. 88 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Biologia Animal, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufms.br/bitstream/123456789/3131/1/Abelhas%20Euglossina%20%28Hymenoptera%2c%20Apidae%29%20em%20%2c3%a1reas%20do%20Pantanal%20Sul-Mato-Grossense.pdf>.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. 8 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5645321/mod_resource/content/1/MORIN%20A%20Cabec%CC%A7a%20Bem-feita%20PAG%20105.pdf.

NASCIMENTO, W. M.; GOMES, E. M. L.; BATISTA, E. A.; FREITAS, R. A. Utilização de agentes polinizadores na produção de sementes de cenoura e pimenta doce em cultivo protegido. **Horticultura Brasileira**, [S.L.], v. 30, n. 3, p. 494-498, set. 2012. FapUNIFESP (SciELO). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-05362012000300023>.

NAVARRO, E. A.; SUASSUNA, A. **Dicionário de Tupi Antigo: a Língua Indígena Clássica do Brasil**. 1 ed. São Paulo. Global Editora. 2013. 624 p.

NEVES JUNIOR, C. L.; BARROS, H.; RÊGO, M. First record of *Centris hyptidis* Ducke, 1908 (Hymenoptera: apidae). **Entomological Communications**, [S.L.], v. 2, 1 jul. 2020. Sociedade Entomologica do Brasil. DOI: <http://dx.doi.org/10.37486/2675-1305.ec02009>.

NOGUEIRA-NETO, P. Notas bionômicas sôbre Meliponíneos III- Sôbre a enxameagem (Hymenoptera- Apoidea). **Arquivos do Museu Nacional**, [S.L.], v. 42, p. 419-451, 1954.

NOGUEIRA-NETO, P. **A criação de abelhas indígenas sem ferrão (Meliponinae)**. 2 ed. São Paulo: Tecnapis, 1970. 365 p.

NOGUEIRA-NETO, P. **Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão**. São Paulo: Editora Nogueirapis, 1997. 446 p.

NOLL, F.B., ZUCCHI, R., JORGE, J.A.; MATEUS, S. Food collection and maturation in the necrophagous stingless bee *Trigona hypogea* (Hymenoptera: Meliponinae).

Journal of the Kansas Entomological Society, v. 69, n. 4, p. 287-293, oct. 1996.
Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/25085725>.

NUNES, F. O. **Distribuição Potencial das Espécies de Abelhas Sem Ferrão do Gênero Frieseomelitta (Meliponini) na Bahia, Brasil**. 2012. Dissertação (Mestrado) – Curso de Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2012. Disponível em: https://s3.amazonaws.com/ppgm.uefs.br/Felipe_Oliveira_Nunes.pdf.

SILVA-NUNES, P.; HRNCIR, M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.. A POLINIZAÇÃO POR VIBRAÇÃO. **Oecologia Australis**, [S.L.], v. 14, n. 01, p. 140-151, mar. 2010. *Oecologia Australis*. DOI: <http://dx.doi.org/10.4257/oeco.2010.1401.07>.

ODA, F. H., DE OLIVEIRA, A. F., & AOKI, C. *Oxytrigona tataira* (Smith) (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) as a collector of honeydew from *Erechtia carinata* (Funkhouser) (Hemiptera: Membracidae) on *Caryocar brasiliense* Cambessèdes (Malpighiales: Caryocaraceae) in the Brazilian Savanna. **Sociobiology**, [S.L.], v. 61, n. 4, 29 dez. 2014. Universidade Estadual de Feira de Santana. DOI: <http://dx.doi.org/10.13102/sociobiology.v61i4.566-569>.

OLIVEIRA FILHO, J.H.; FREITAS, B.M. Colonização e biologia reprodutiva de mamangavas (*Xylocopa frontalis*) em um modelo de ninho racional. **Ciência Rural**, [S.L.], v. 33, n. 4, p. 693-697, ago. 2003. FapUNIFESP (SciELO). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-84782003000400017>.

OLIVEIRA, F. F. **Revisão do Gênero Frieseomelitta Von Ihering, 1912 (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae), com Notas Bionômicas de Algumas Espécies**. 2003. Tese (Doutorado) – Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2003. 327 f.

PILLAR, V. P.; MÜLLER, S. C.; CASTILHOS, Z. M.S.; JACQUES, A. V. Á. (ed.). **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. 2. ed. Brasília: MMA, 2009. 403 p. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Valerio-Pillar/publication/262376450_Campos_Sulinos_Conservacao_e_Uso_Sustentavel_da

Biodiversidade/links/00b7d5377be4674957000000/Campos-Sulinos-Conservacao-e-Uso-Sustentavel-da-Biodiversidade.pdf#page=103.

PILLAR, V. P.; VÉLEZ, E. Extinção dos Campos Sulinos em Unidades de Conservação: um fenômeno natural ou um problema ético?. **Natureza & Conservação**, [S.L.], v. 08, n. 01, p. 84-86, 2010. Elsevier BV. DOI: <http://dx.doi.org/10.4322/natcon.00801014>.

PIN, J. R. de O.; FARIA, R. S. F.; GIMENES, S. S.; CAMPOS, C. R. P.; ROCHA, M. B. Utilização metodológica da pesquisa participante para divulgação científica: questões sobre corpo e saúde. **Ensino & Pesquisa**, União da Vitória, v.14, n. 2, p. 144-159, 2016. Disponível em: <http://periodicos.unespar.edu.br/index.php/ensinoepesquisa/article/view/912>.

PINTO, L. P.; BEDÊ, L.; PAESE, A.; FONSECA, M.; PAGLIA, A.; LAMAS, I. Mata Atlântica Brasileira: os desafios para conservação da biodiversidade de um hotspot mundial. In: ROCHA, Carlos Frederico Duarte; BERGALLO, Helena Godoy; VAN SLUYS, Monique; ALVES, Maria Alice Santos (ed.). **Biologia da conservação: essências**. São Carlos: Rima Editora, 2006. Cap. 4. p. 91-118. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/262910585_Mata_Atlantica_brasileira_Os_de_safios_para_a_conservacao_da_biodiversidade_de_um_hotspot_mundial.

POSSOBOM, C. C. F.; GUIMARÃES, E.; MACHADO, S. R. Structure and secretion mechanisms of floral glands in *Diplopterys pubipetala* (Malpighiaceae), a neotropical species. **Flora - Morphology, Distribution, Functional Ecology Of Plants**, [S.L.], v. 211, p. 26-39, fev. 2015. Elsevier BV. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.flora.2015.01.002>.

POTTS, S. G.; VULLIAMY, B.; ROBERTS, S.; O'TOOLE, C.; DAFNI, A.; NE'EMAN, G.; WILLMER, P. Role of nesting resources in organising diverse bee communities in a Mediterranean landscape. **Ecological Entomology**, [S.L.], v. 30, n. 1, p. 78-85, fev. 2005. Wiley. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.0307-6946.2005.00662.x>.

PRATO, M; SOARES. A. E. E. Production of Sexuals and Mating Frequency in the Stingless Bee *Tetragonisca angustula* (Latreille) (Hymenoptera, Apidae). **Neotropical Entomology**, [S.L.], v. 42, n. 5, p. 474-482, 31 jul. 2013. Springer Science and Business Media LLC. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s13744-013-0154-0>.

RADOVIC, I. T.. Anatomy And Function Of The Sting Apparatus Of Stingless Bees. **Proceedings Of The Entomological Society Of Washington**, Washington, v. 83, p. 269-273, 1981. Disponível em: <https://www.biodiversitylibrary.org/page/16364610#page/291/mode/1up>.

RAMALHO, M.; KLEINERT-GIOVANNINI, A.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.. Utilization of floral resources by species of *Melipona* (Apidae, Meliponinae): floral preferences. **Apidologie**, [S.L.], v. 20, n. 3, p. 185-195, 1989. Springer Science and Business Media LLC. DOI: <http://dx.doi.org/10.1051/apido:19890301>.

RAMALHO, M. Stingless bees and mass flowering trees in the canopy of Atlantic Forest: a tight relationship. **Acta Botanica Brasilica**, [S.L.], v. 18, n. 1, p. 37-47, mar. 2004. FapUNIFESP (SciELO). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-33062004000100005>.

RIBEIRO, T. M. A. **Filogenia molecular, biogeografia e modelagem de distribuição das abelhas *Lanthanomelissa*: um gênero endêmico dos campos do sul da América do Sul**. 2018. 65 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zoologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília, 2018. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/33161>.

ROCHA, M. B.; SOUZA, P. H. R. CARACTERIZAÇÃO DOS TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA INSERIDOS EM LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA. **Investigações em Ensino de Ciências**, [S.L.], v. 20, n. 2, p. 126, 2 jun. 2016. Investigações em Ensino de Ciências (IENCI). DOI: <http://dx.doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2016v20n2p126>.

ROCHA, N. S. **Estrutura da rede de interações abelhas-flores no Pantanal da Serra do Amolar**. 2020. 34 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ecologia, Programa de Pós Graduação em Ecologia e Conservação, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2020. Disponível em: https://repositorio.ufms.br/bitstream/123456789/3700/1/Disserta%c3%a7%c3%a3o_Nat%c3%a1liaSouzaRocha.pdf.

ROZEN, J. G.; MELO, G. A. R.; AGUIAR, A. J. C; ALVES, I. A. Nesting Biologies and Immature Stages of the Tapinotaspidine Bee Genera *Monoeca* and *Lanthanomelissa* and of Their Osirine Cleptoparasites *Protosiris* and *Parepeolus* (Hymenoptera: Apidae:

Apinae). **American Museum Novitates**, [S.L.], v. 3501, n. 1, p. 1, 2006. American Museum of Natural History (BioOne sponsored). Disponível em: <http://hdl.handle.net/2246/5680>.

SAKAGAMI, S. F. & ZUCCHI, R. Estudo comparativo do comportamento de várias espécies de abelhas sem ferrão, com especial referência ao processo de provisionamento e postura de células. **Cienc. Cult.** São Paulo, vol. 18, n. 3, p. 283-296, 1966.

SALT, G. A contribution to the ethology of the Meliponinae. **Trans. Entomol. Soc. Lond**, Londres, v. 77, n. 2, p. 431-470, 1929. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2311.1929.tb00693.x>.

SANTISTEBAN, R.; CABRERA, S.; JOSE-NETO,.; SILVA, E.; CORREIA, R.; ALVES, R.; SANTOS, F.; CAMARA, C.; SILVA, T. ANÁLISES MELISSOPALINOLÓGICAS, FÍSICO-QUÍMICAS, ATIVIDADE ANTIRRADICALAR E PERFIL QUÍMICO POR UPLC-DAD-QTOF-MS/MS DOS MÉIS DE *Frieseomelitta doederleini* (ABELHA BRANCA): comparação com os fenólicos presentes nas flores de *Mimosa tenuiflora* (jurema preta). **Química Nova**, [S.L.], 2019. Sociedade Brasileira de Química (SBQ). DOI: <http://dx.doi.org/10.21577/0100-4042.20170407>.

SANTOS, A. B. **Dinâmica das populações, estrutura genética e química cuticular de Euglossini em fragmentos de Caatinga e Mata Atlântica de Sergipe, Brasil**. 2015. 222 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Entomologia, Ffclrp - Departamento de Biologia, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2015. Disponível em: https://www.ffclrp.usp.br/imagens_defesas/23_06_2017_09_53_51_45.pdf.

SANTOS, C. G.; OLIVEIRA, J. M.; RAMOS, K. S.; BLOCHTEIN, B. Plasticidade de glândulas tegumentares abdominais em *Monoeca xanthopyga* Harter-Marques, Cunha & Moure (Hymenoptera, Apidae, Tapinotaspidini). **Revista Brasileira de Entomologia**, [S.L.], v. 48, n. 2, p. 221-225, jun. 2004. FapUNIFESP (SciELO). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s0085-56262004000200009>.

SANTOS, F. M.; CARVALHO, C. A. L.; SILVA, R. F. Diversidade de abelhas (Hymenoptera: apoidea) em uma área de transição cerrado-amazônia. **Acta Amazonica**,

[S.L.], v. 34, n. 2, p. 319-328, 2004. FapUNIFESP (SciELO). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s0044-59672004000200018>.

SILVA, C.I.; TOREZAN-SILINGARDI, H.M. Reproductive Biology of Tropical Plants. In: **Encyclopedia of Life Support Systems** (EOLSS/UNESCO, org.). EOLSS, Paris, 2008. Disponível em: <https://www.eolss.net/sample-chapters/c20/E6-142-SE-06.pdf>.

SILVA, H. C. O que é divulgação científica?. **Ciência & Ensino**. Campinas, v. 1, n.1, p. 53-59, dez. 2006.

SILVA, I. C. **Livro Paradidático: uma porta aberta para o ensino de Geografia**. 2017. 243f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Profissional em Geografia, Centro de Ensino Superior do Seridó - CERES, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/23736>.

SILVA, L. B. O trabalho docente com livros paradidáticos no ensino médio. In: **Anais do II Congresso Nacional de Educação**. Campina Grande, 2015. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2015/TRABALHO_EV045_MD1_SA15_ID1210_27072015165013.pdf.

SILVA, M. D.; RAMALHO, M.; ROSA, J. F. Por que *Melipona scutellaris* (Hymenoptera, Apidae) forrageia sob alta umidade relativa do ar?. **Iheringia. Série Zoologia**, Porto Alegre, v. 101, n. 1-2, p. 131-137, 30 jun. 2011. Disponível em: https://pdfs.semanticscholar.org/5f4b/ce6cf6f72c6ca0ca75815246368f9ce5b808.pdf?_ga=2.94869915.649028696.1636607010-106607959.1635964106.

SILVA, R. L. F. **O Meio Ambiente por trás da tela: estudo das concepções de Educação Ambiental dos filmes TV escola**. 258 f. Tese (Doutorado) – Curso de Educação: Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo: 2007. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-25042007-104315/publico/InicioTeseRosanaLouro.pdf>.

SLAA, E. J.; CHAVES, L. A. S.; MALAGODI-BRAGA, K. S.; HOFSTEDE, F. E. Stingless bees in applied pollination: practice and perspectives. **Apidologie**, [S.L.], v. 37,

n. 2, p. 293-315, mar. 2006. Springer Science and Business Media LLC. DOI: <http://dx.doi.org/10.1051/apido:2006022>.

SOMAVILLA, A.; SCHOENINGER, K.; NOGUEIRA, D. S.; KOHLER, A. Diversidade de abelhas (Hymenoptera: apoidea) e visitação floral em uma área de mata atlântica no sul do Brasil. **Entomobrasilis**, [S.L.], v. 11, n. 3, p. 191-200, 21 dez. 2018. Entomo Brasilis. DOI: <http://dx.doi.org/10.12741/ebrasilis.v11i3.800>.

STEPHENS, J. **Language and ideology in children's literature**. New York: Longman Publishing, 1992.

TABARELLI, M.; PINTO, L. P.; SILVA, J. M. C. HIROTA, M. M.; BEDÊ, L. C. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. **Megadiversidade**, [S.L.], v. 1, n. 1, p. 132-238, jul. 2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/260591848_Desafios_e_oportunidades_para_a_conservacao_da_biodiversidade_na_Mata_Atlantica_brasileira.

TEIXEIRA, F. M. Alfabetização científica: questões para reflexão. **Ciência & Educação (Bauru)**, [S.L.], v. 19, n. 4, p. 795-809, 2013. FapUNIFESP (SciELO). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s1516-73132013000400002>.

TONHASCA, A.; BLACKMER, J. L.; ALBUQUERQUE, G. S. Abundance and Diversity of Euglossine Bees in the Fragmented Landscape of the Brazilian Atlantic Forest. **Biotropica**, [S.L.], v. 34, n. 3, p. 416-422, set. 2002. Wiley. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1744-7429.2002.tb00555.x>.

VAN OYSTAEYEN, A.; ALVES, D. A.; OLIVEIRA, R. C.; NASCIMENTO, D. L. do; NASCIMENTO, F. S.; BILLEN, J.; WENSELEERS, T. Sneaky queens in *Melipona* bees selectively detect and infiltrate queenless colonies. **Animal Behaviour**, [S.L.], v. 86, n. 3, p. 603-609, set. 2013. Elsevier BV. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.anbehav.2013.07.001>.

VAN VEEN, J. W.; SOMMEIJER, M. J.. Colony reproduction in *Tetragonisca angustula* (Apidae, Meliponini). **Insectes Sociaux**, [S.L.], v. 47, n. 1, p. 70-75, 1 fev. 2000. Springer Science and Business Media LLC. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s000400050011>.

VENTURIERI, Giorgio Cristino; CONTRERA, Felipe Andrés Leon. Biodiversidade de Abelhas na Amazônia: os meliponíneos e seu uso na polinização de culturas agrícolas. In: RIBEIRO, Márcia de Fátima (ed.). **Terceira Semana dos Polinizadores**: palestras e resumos. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2012. p. 26-39. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Claudia-Silva-9/publication/262560536_Manejo_e_Conservacao_de_Polinizadores_do_Maracujazeiro_Amarelo_Passiflora_edulis_f_flavicarpa/links/0c960537f9b73a6191000000/Manejo-e-Conservacao-de-Polinizadores-do-Maracujazeiro-Amarelo-Passiflora-edulis-f-flavicarpa.pdf#page=27.

VIVALLO, F.; MELO, G. A. R. Taxonomy and geographic distribution of the species of *Centris* of the *hyptidis* group (Hymenoptera: Apidae: Centridini), with description of a new species from central Brazil. **Zootaxa**, [S.L.], v. 2075, n. 1, p. 33-44, 17 abr. 2009. Magnolia Press. DOI: <http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.2075.1.2>.

VIVALLO, F. The species of the bee genus *Centris* of the “hyptidis group” revisited with the description of *Centris* (Anisoctenodes) new subgenus (Hymenoptera: apidae. **European Journal Of Taxonomy**, [S.L.], n. 709, p. 1-17, 27 ago. 2020. Museum National D'Histoire Naturelle. DOI: <http://dx.doi.org/10.5852/ejt.2020.709>.

VYGOTSKY, L. S. Pensamento e linguagem. Lisboa: Antídoto, 1979.

WENSELEERS, T.; ALVES, D. A.; FRANCOY, T. M.; BILLEN, J.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. Intraspecific queen parasitism in a highly eusocial bee. **Biology Letters**, [S.L.], v. 7, n. 2, p. 173-176, 20 out. 2010. The Royal Society. DOI: <http://dx.doi.org/10.1098/rsbl.2010.0819>.

WILLE, A. Biology of the Stingless Bees. **Annual Review Of Entomology**, [S.L.], v. 28, n. 1, p. 41-64, jan. 1983. Annual Reviews. DOI: <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.en.28.010183.000353>.

WITTER, S.; BLOCHTEIN, B.; ANDRADE, F.; WOLFF, L. F.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. (2007). Meliponicultura no Rio Grande do Sul: contribuição sobre a biologia e conservação de *Plebeia nigriceps* (Friese 1901) (Apidae, Meliponini). **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 23, suplemento 1, p. 134-140, nov. 2007. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/237421195_Meliponicultura_no_Rio_Grande

[do Sul contribuicao sobre a biologia e conservacao de Plebeia nigriceps Friese 1901 Apidae Meliponini.](#)

WITTMANN, D. Aerial defense of the nest by workers of the stingless bee *Trigona (Tetragonisca) angustula* (Latreille) (Hymenoptera: apidae). **Behavioral Ecology And Sociobiology**, [S.L.], v. 16, n. 2, p. 111-114, jan. 1985. Springer Science and Business Media LLC. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/bf00295143>.

WOLOWSKI, M.; AGOSTINI, K.; RECH, A. R.; VARASSIN, I. G.; MAUÉS, M.; FREITAS, L.; CARNEIRO, L. T.; BUENO, R. O.; CONSOLARO, H.; CARVALHEIRO, L.; SARAIVA, A. M.; SILVA, C. I.; PADGURSCHI, M. C. G. (org.). **Relatório temático sobre Polinização, Polinizadores e Produção de Alimentos no Brasil**. São Carlos: Editora Cubo, 2019. 184 p. DOI: <http://doi.org/10.4322/978-85-60064-83-0>.

ZANELLA, F. C. V. The bees of the Caatinga (Hymenoptera, Apoidea, Apiformes): a species list and comparative notes regarding their distribution. **Apidologie**, [S.L.], v. 31, n. 5, p. 579-592, set. 2000. Springer Science and Business Media LLC. DOI: <http://dx.doi.org/10.1051/apido:2000148>.

ZANELLA, F. C. V.; MARTINS, C. F. Abelhas da Caatinga: biogeografia, ecologia e conservação. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (Ed.). **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife, UFPE, 2003. cap. 2, p. 75-134. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/284547939_Abelhas_da_Caatinga_Biogeografia_ecologia_e_conservacao.

Beeodiversidade



Guilherme A. N. S. Boeing

Beeodiversidade

*Dedico este trabalho à minha família, que
sempre esteve ao meu lado apoiando
meus sonhos*

Guilherme Andrade Neto Schmitz Boeing

Universidade Federal de São Carlos –
campus Sorocaba

2021

Sumário

Prefácio	3
Capítulo 01: O Sonho	4
Capítulo 02: O Início	10
Capítulo 03: Mais ao Norte	21
Capítulo 04: Infinito Verde	39
Capítulo 05: Lagos	56
Capítulo 06: <i>Aquilo</i>	67
Capítulo 07: Campos	74
Capítulo 08: Retorno	82

Prefácio

Nossa história se passará no Brasil, um país da América do Sul.

Aqui iremos acompanhar as aventuras de pequenas e importantes agentes responsáveis pela manutenção e preservação da diversidade vegetal dos biomas do país. Do Cerrado à Mata Atlântica, da Caatinga à Amazônia e do Pantanal aos Campos Sulinos, suas histórias e jornadas apresentarão sua relevância, não só para os seres humanos, mas também para toda a biodiversidade. Vela ressaltar que alguns poucos aspectos biológicos das abelhas foram suprimidos por fins narrativos. Sem mais delongas, nossas protagonistas nos aguardam a seguir.

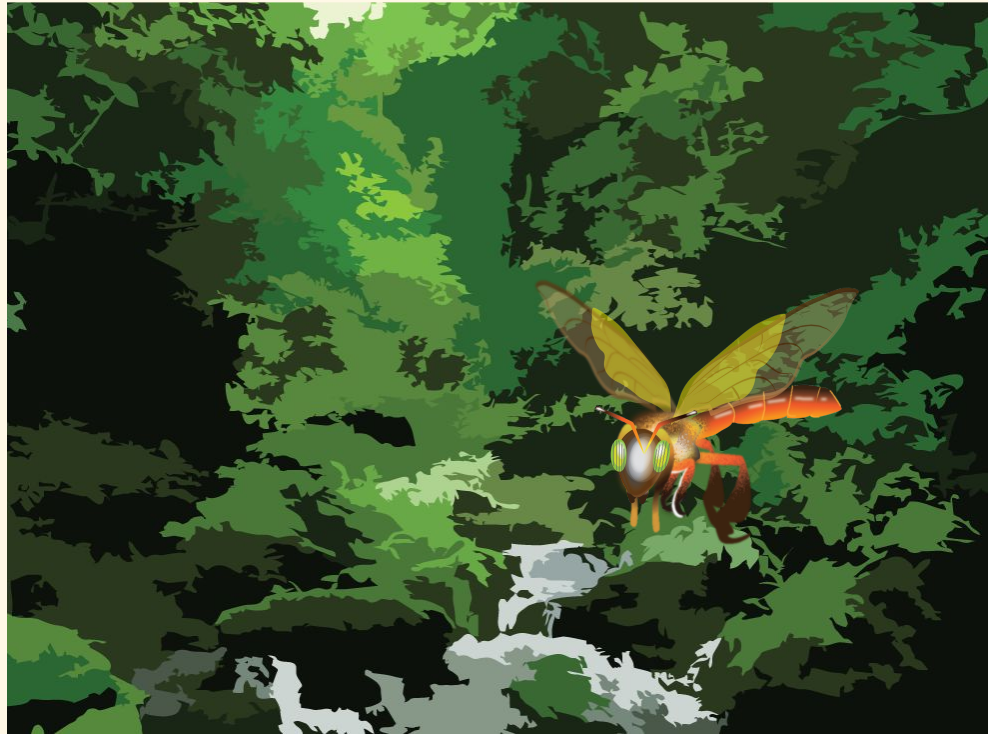



Capítulo 1: O Sonho

Breu sempre foi uma abelha operária diferente das demais. Ao final do dia, sua vontade era de continuar explorando as redondezas e os arredores de sua colmeia, à procura de algo novo.




Um desses dias em que estava explorando, acabou indo para um região um pouco mais distante de sua colmeia. Esse local era mais úmido e muito mais verde do que estava acostumada. Prestando atenção em todos os detalhes viu passar um vulto colorido por ela, indo em direção à uma árvore cheia de flores. Como era curiosa, resolveu segui-lo.





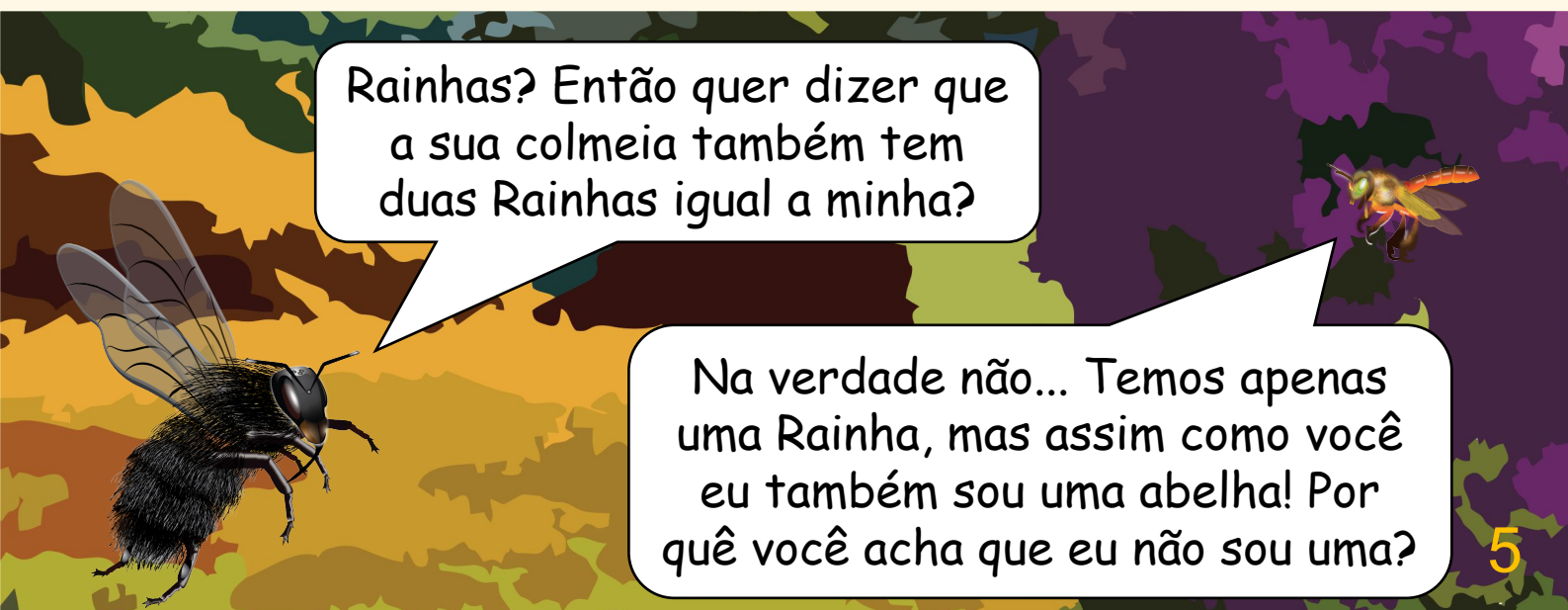
Olá, prazer! Eu me chamo Breu. Qual o seu nome?

Ei! Fale baixo! A Rainha não pode descobrir que eu ainda não voltei pra colmeia




Espera, como assim Rainha? Você é muito diferente de mim para fazer parte da minha colmeia!

É porque eu não faço, né. Somos de espécies diferentes, mas nós duas fazemos parte de colmeias com Rainhas.




Rainhas? Então quer dizer que a sua colmeia também tem duas Rainhas igual a minha?


Na verdade não... Temos apenas uma Rainha, mas assim como você eu também sou uma abelha! Por quê você acha que eu não sou uma?




Você não tem nada a ver comigo, eu achei que todas as abelhas eram iguais a mim!




Claro que não! Existem abelhas de inúmeras cores, formas e tamanhos. Eu e você somos um exemplo disso!




A propósito meu nome é Nora, e meu sonho é explorar todos os biomas do Brasil para encontrar a maior diversidade de abelhas que eu consiga!



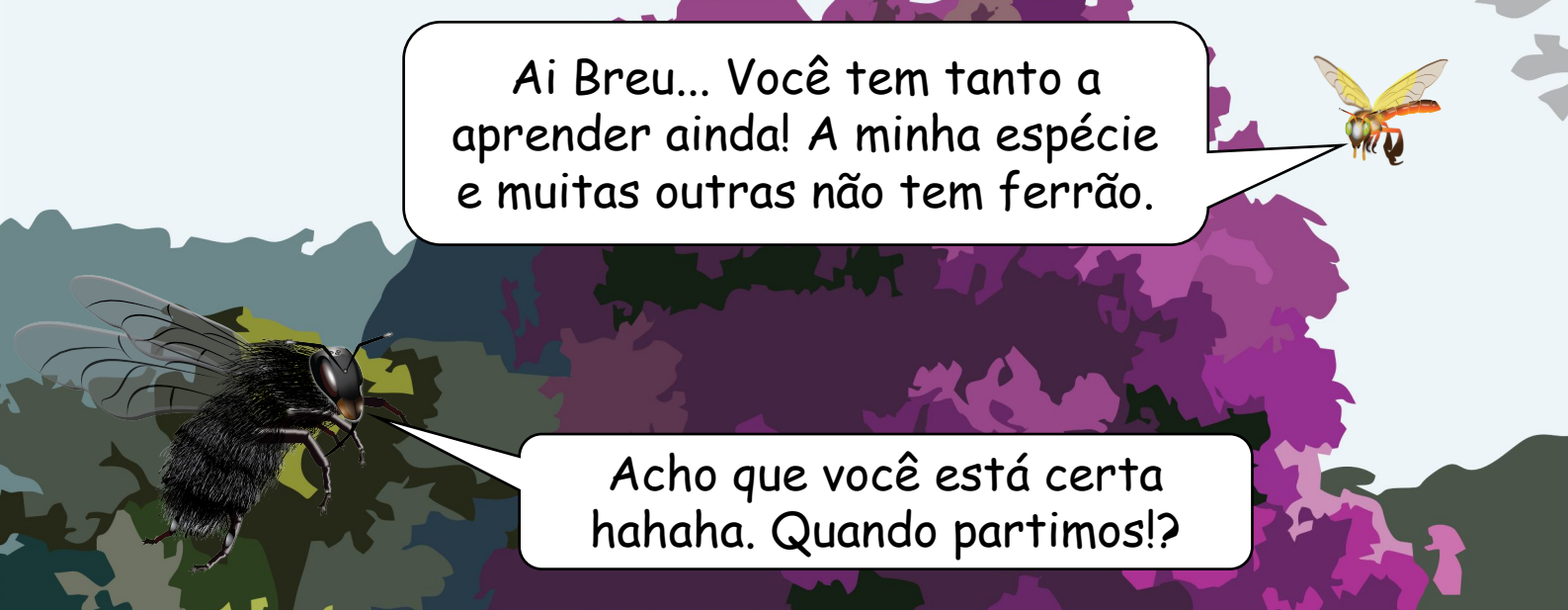
Você disse explorar? Eu sou apaixonada por explorar! Posso fazer parte dessa aventura?



Claro que pode, eu adoraria ter companhia, principalmente de alguém que pode nos defender!




Como assim nos defender? Você está falando do meu ferrão? Mas se você é uma abelha, também tem um, não?



Ai Breu... Você tem tanto a aprender ainda! A minha espécie e muitas outras não tem ferrão.

Acho que você está certa hahaha. Quando partimos!?



Amanhã! Vou avisar algumas das minhas irmãs hoje de noite e nos encontramos aqui de manhã cedo, ok?

Farei o mesmo então. Estou animada demais!!!



Até amanhã!

Até mais!



Enquanto voltava para sua colmeia, Breu pensou em tudo que Nora havia lhe contado e ensinado. Pensou na riqueza de seus conhecimentos e na diversidade de abelhas que ela tinha lhe mostrado; mesmo que por hora tenha sido apenas uma pincelada, já era muito mais do que ela soubera durante toda sua vida.

Durante a volta, também começou a perceber as diferenças entre a vegetação que cercava sua colmeia e a que possivelmente cercava a colmeia de Nora, mais verde e úmida. Pensou nisso por algum tempo mas não conseguiu encontrar respostas. Decidiu que perguntaria isso para sua nova amiga quando pudesse.



A colmeia onde Breu mora fica em um buraco no solo entre as raízes de uma árvore solitária em um extenso campo aberto. Breu sempre viveu ali, e ela e suas irmãs fazem de tudo para cuidar do ninho. Após coletar um pouco de pólen, Breu entra na colmeia para contar seus planos para suas irmãs.





Ao entrar na colmeia, suas irmãs a receberam como sempre e ouviram atentamente a sua história. Algumas ficaram receosas com sua partida, mas a maioria apoiou sua aventura, já que sabiam que era seu sonho.

Ao terminar de conversar com suas irmãs, Breu finaliza suas funções diárias e vai dormir. Sua ansiedade e felicidade são enormes e ela sonha com todas as aventuras que irá viver com Nora.



A noite chega no Cerrado...



ao amanhecer, a aventura da vida de Breu irá começar.


Capítulo 2: O Início

Assim que o primeiro raio de luz da manhã chega à solitária árvore onde ela e suas irmãs moram, Breu se apronta e se despede de todas. Ao sair da colmeia, ela dá mais uma olhada em sua casa e grava em sua memória toda a beleza dela.



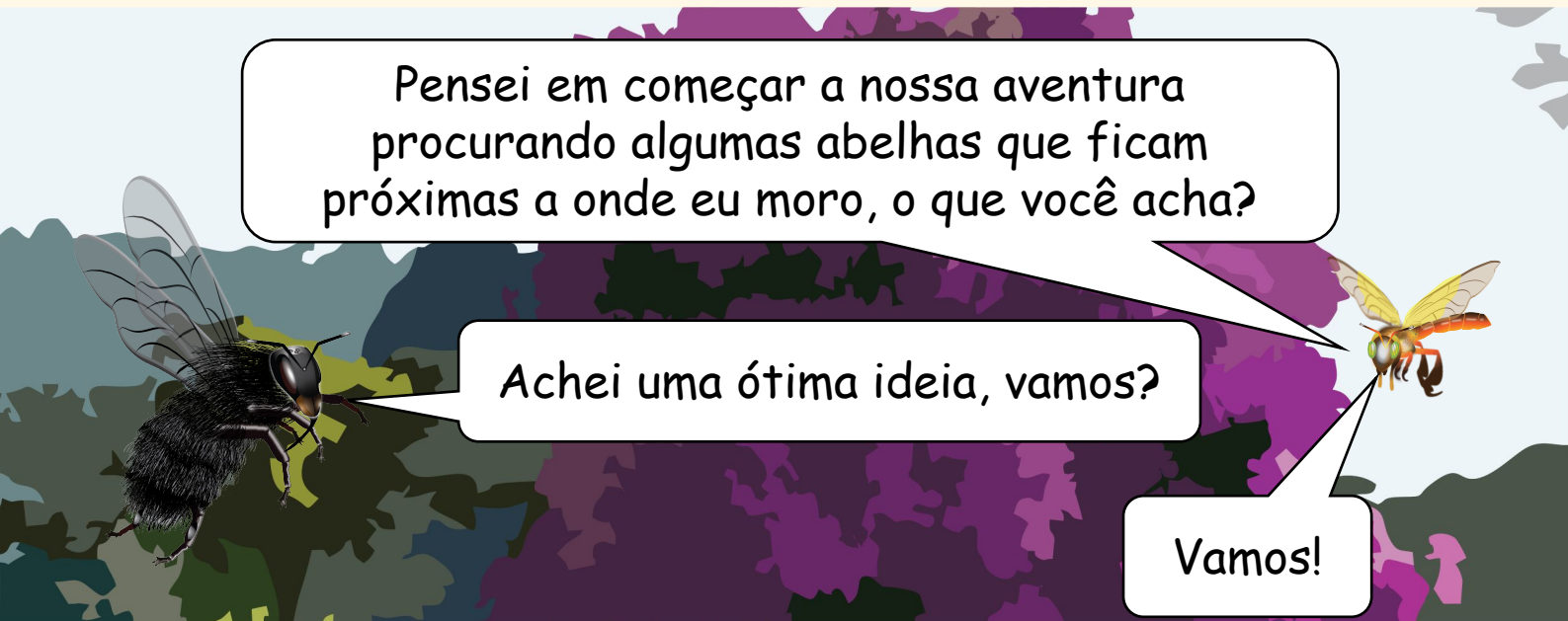
Sabia que iria sentir muita saudade de tudo e de todas, mas também entendia que essa era a única chance de concretizar seu sonho, então pra ela sua decisão era óbvia e ela tinha certeza disto. No caminho até a árvore cheia de flores onde tinha marcado de se encontrar com Nora, Breu pensou em todas as histórias que teria para contar no futuro, e isso a alegrou.





Bom dia, Nora! Estou animada demais para nossa aventura!

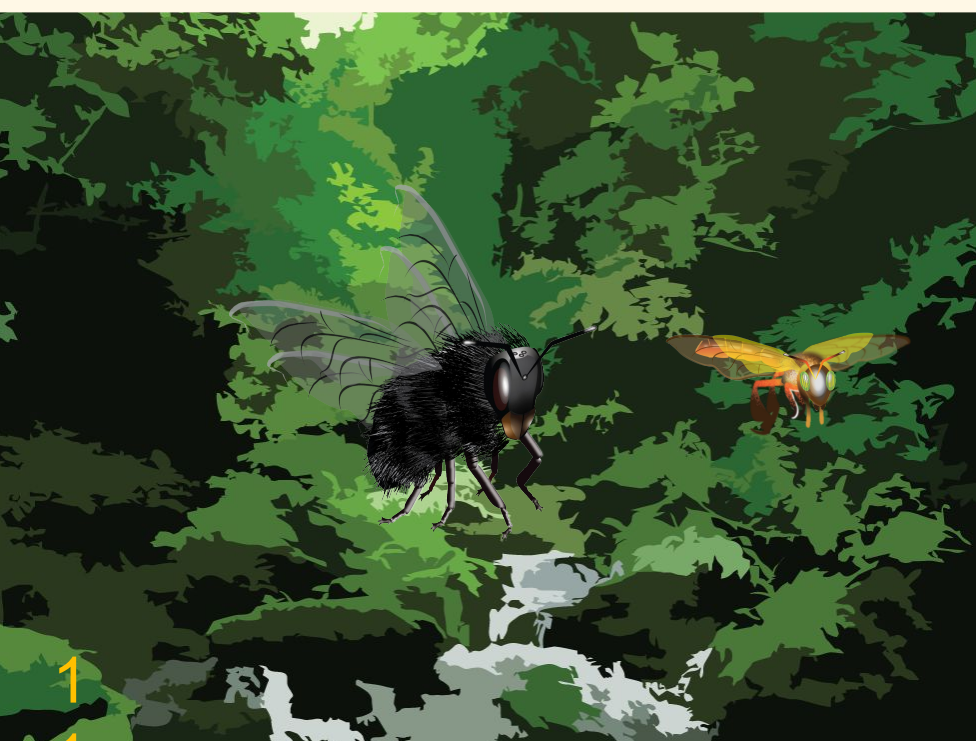
Olá, Breu. Então espero que tenha descansado bastante porque hoje vamos voar muito!




Pensei em começar a nossa aventura procurando algumas abelhas que ficam próximas a onde eu moro, o que você acha?

Achei uma ótima ideia, vamos?


Vamos!




Com um plano em mente e com Nora liderando o caminho, a dupla de abelhas começa a voar em direção ao interior da mata que ficava próxima à árvore florida. Para Nora, este era seu ambiente usual, entretanto para Breu, esta era uma realidade inteiramente nova. Era a primeira vez que Breu entrava na Mata Atlântica.




Nossa, por aqui é realmente muito diferente de onde eu moro. Tem muitas árvores e elas estão tão próximas! Além disso, este lugar todo é muito mais úmido.



Aqui é sempre assim e eu adoro. Mas vamos ficar atentas!




Ficar atentas com o que? Você ainda não me explicou o que estamos procurando.



Estamos procurando abelhas, Breu! Eu te disse isso há cinco minutos!!!

Disso eu sei! Mas quais sinais ou pistas que a gente está procurando



Aaaah bom, neste caso estamos procurando locais onde abelhas poderiam fazer ninhos. Então fique atenta para buracos em troncos, furos no chão, entradas em árvores e em galhos suspeitos!



Nossa, quanta coisa!

Achou que seria moleza!? Coloque essas asas para trabalhar!



Ei Breu, tem algo interessante atrás de você!

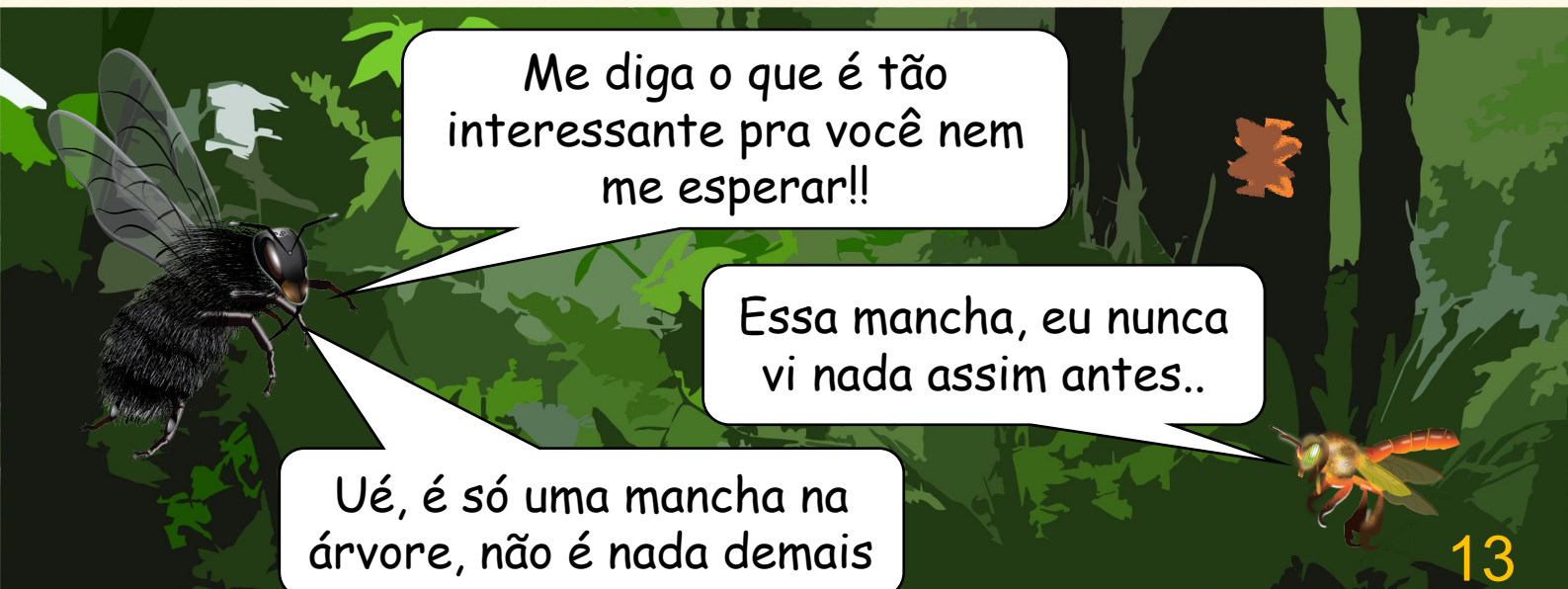
Durante alguns minutos, Breu e Nora procuraram por todo o local, mas sem muito sucesso. Um galho se mexendo sozinho aqui, um buraco no chão que parecia promissor ali, mas nada. Até que Nora viu algo interessante na base do tronco de uma árvore ali perto.



Ei! Me espera!

Que mancha estranha, nunca vi nada assim.

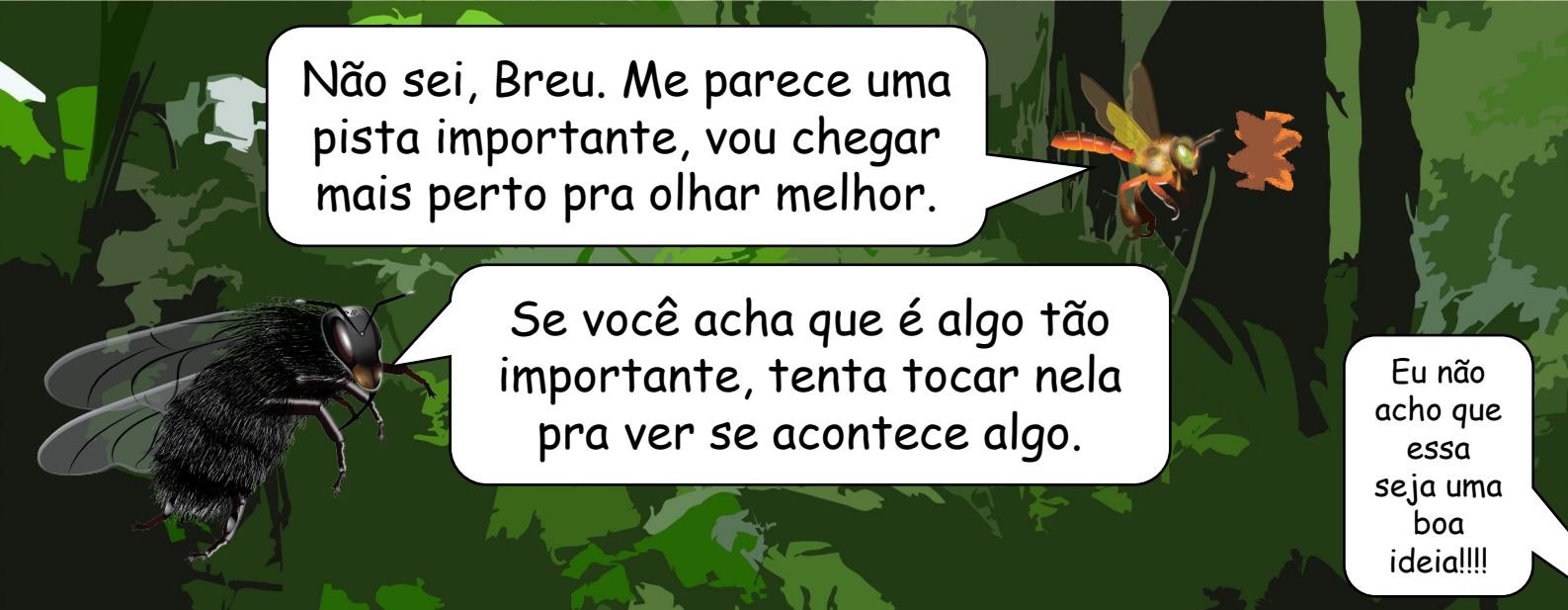
O que você encontrou de tão interessante aí?



Me diga o que é tão interessante pra você nem me esperar!!

Essa mancha, eu nunca vi nada assim antes..


Ué, é só uma mancha na árvore, não é nada demais



Não sei, Breu. Me parece uma pista importante, vou chegar mais perto pra olhar melhor.

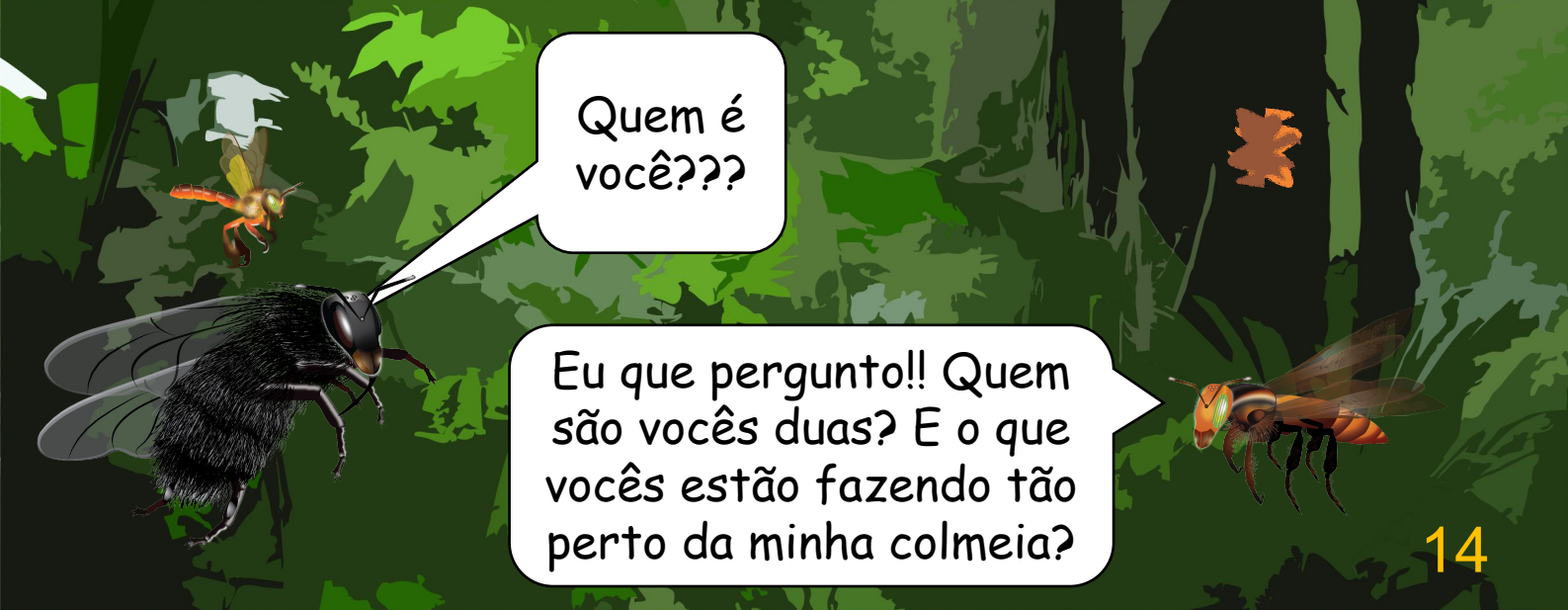
Se você acha que é algo tão importante, tenta tocar nela pra ver se acontece algo.

Eu não acho que essa seja uma boa ideia!!!!



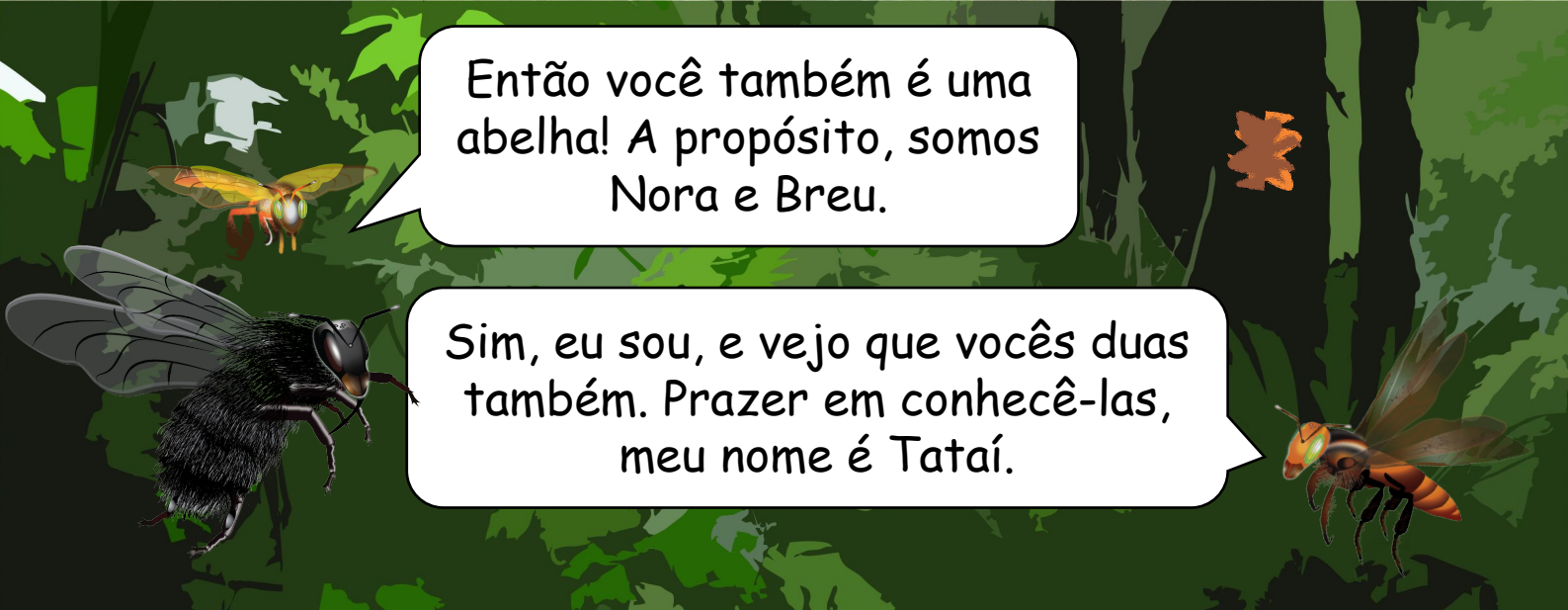
QUEM DISSE ISSO?!?!

Ei, não precisa gritar! Eu estou aqui em baixo.



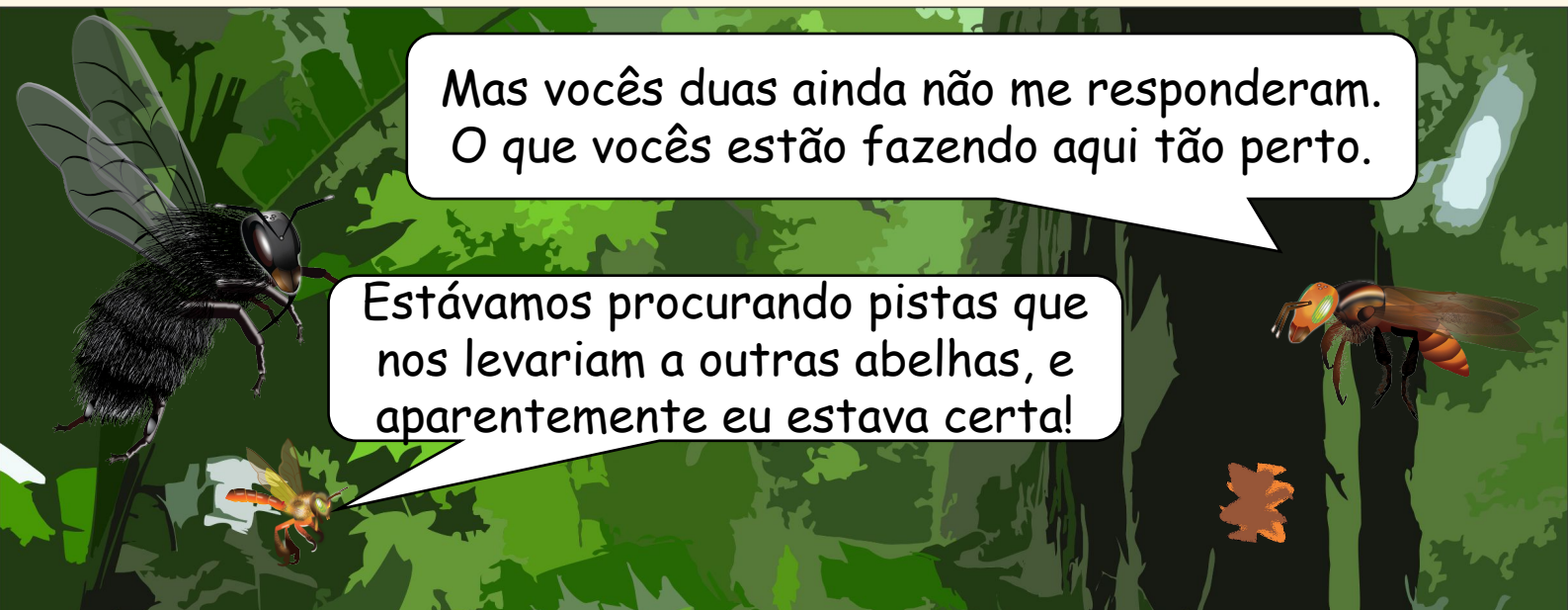
Quem é você???

Eu que pergunto!! Quem são vocês duas? E o que vocês estão fazendo tão perto da minha colmeia?



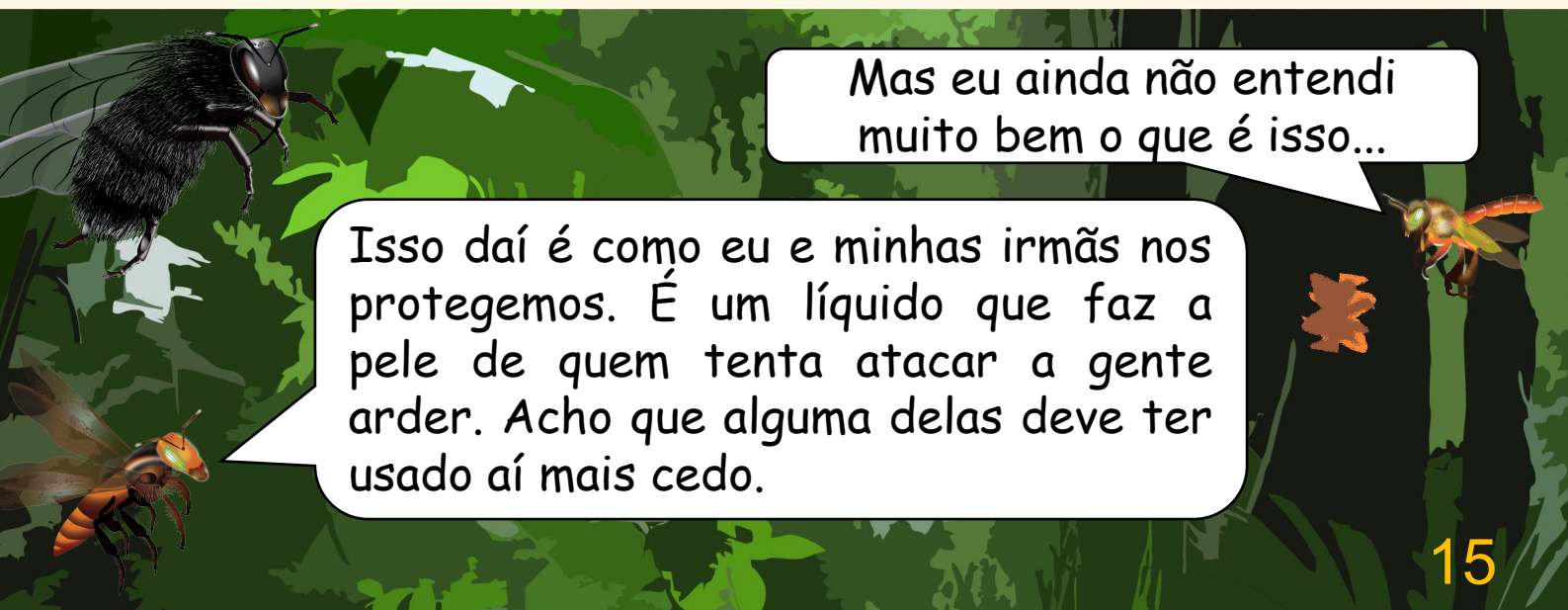
Então você também é uma abelha! A propósito, somos Nora e Breu.

Sim, eu sou, e vejo que vocês duas também. Prazer em conhecê-las, meu nome é Tataí.



Mas vocês duas ainda não me responderam. O que vocês estão fazendo aqui tão perto.

Estávamos procurando pistas que nos levariam a outras abelhas, e aparentemente eu estava certa!



Mas eu ainda não entendi muito bem o que é isso...

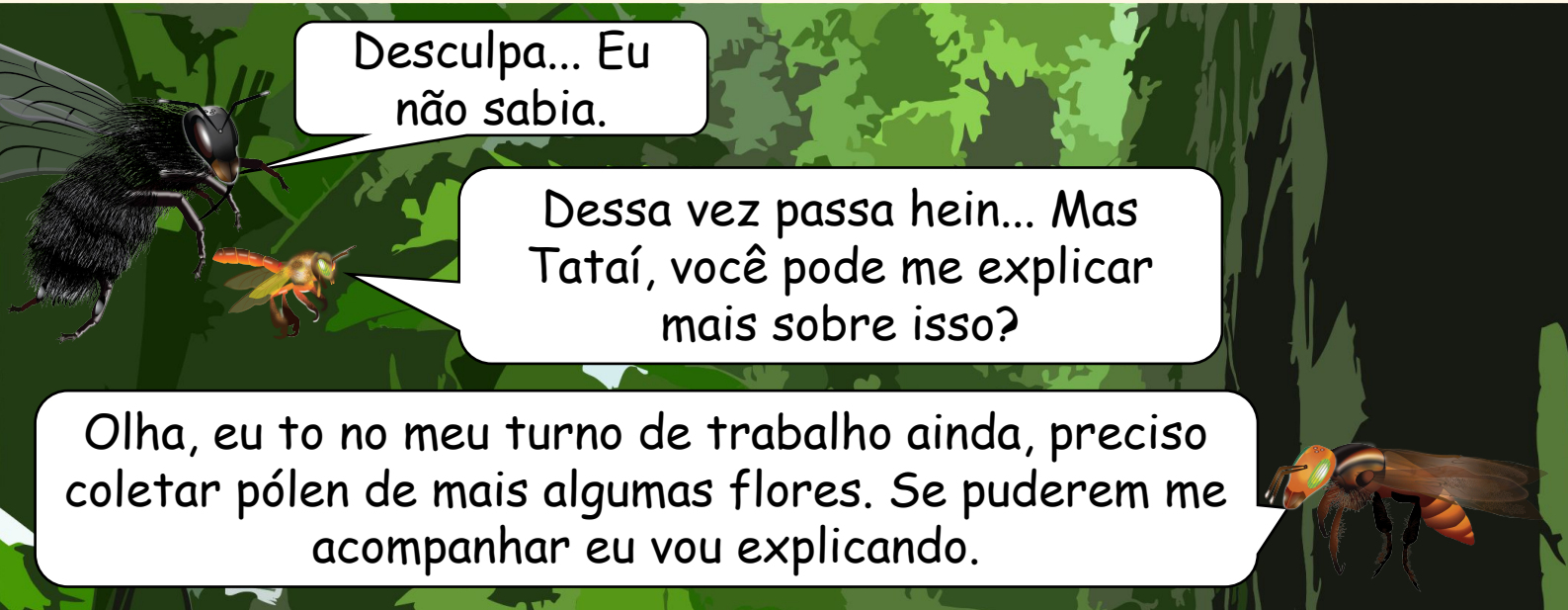
Isso daí é como eu e minhas irmãs nos protegemos. É um líquido que faz a pele de quem tenta atacar a gente arder. Acho que alguma delas deve ter usado aí mais cedo.



A-arde?!?!

Sim, é para a nossa proteção. Assim como a Nora, minha espécie não tem ferrão e essa é a nossa alternativa de defesa.

E você queria que eu encostasse né, Breu!



Desculpa... Eu não sabia.

Dessa vez passa hein... Mas Tataí, você pode me explicar mais sobre isso?

Olha, eu to no meu turno de trabalho ainda, preciso coletar pólen de mais algumas flores. Se puderem me acompanhar eu vou explicando.



Por mim eu topo, e você Breu?

Claro que sim! Coletar pólen é moleza pra mim!

Então vamos! Só me seguir.

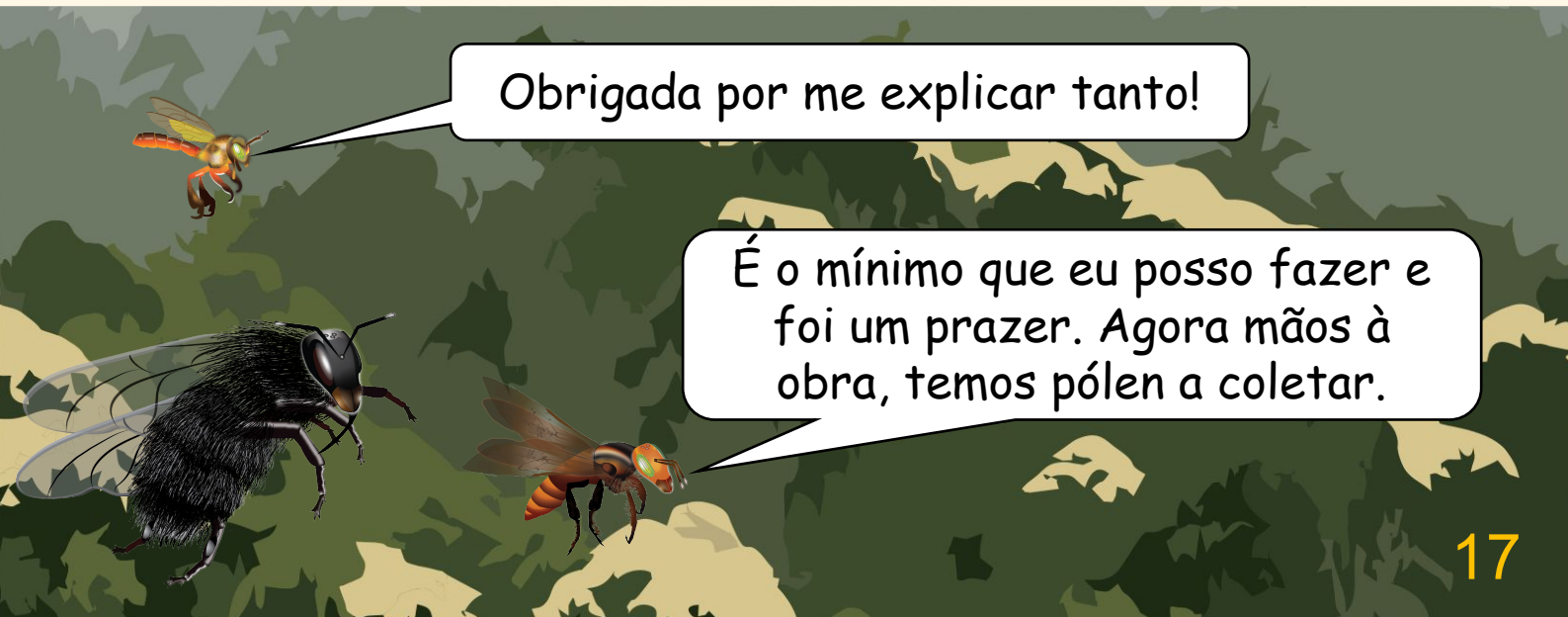


Com isso, Breu, Nora e sua nova amiga Tataí foram em busca de flores para poderem coletar seu pólen, um alimento muito importante para as abelhas, já que é extremamente proteico e nutritivo. Não muito longe dali, enquanto voavam acima das árvores, elas encontraram o que procuravam.

No caminho Tataí explicou para Nora que as abelhas possuem diversas maneiras de se proteger, não dependendo apenas da presença e da ausência do ferrão. Existem inúmeros métodos e mecanismos diferentes, como por exemplo o que a espécie de Tataí possui. Nora ficou feliz por ter aprendido e a agradeceu.



Ali em baixo!

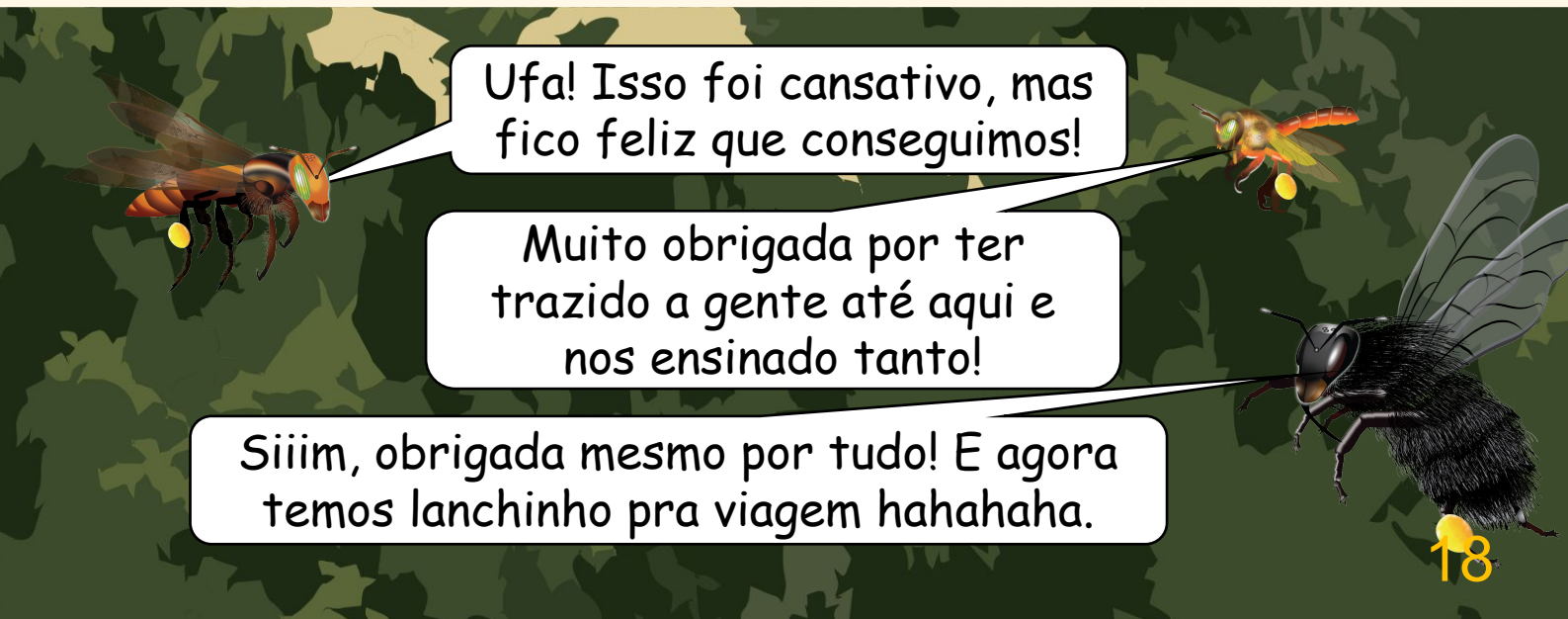


Obrigada por me explicar tanto!

É o mínimo que eu posso fazer e foi um prazer. Agora mãos à obra, temos pólen a coletar.



Durante a coleta do pólen as três abelhas ficaram conversando sobre suas colmeias e sobre suas principais diferenças. Breu e Nora contaram para Tataí sobre suas irmãs e sobre a aventura que já estavam vivenciando. Tataí a princípio achou as duas completamente doidas, mas não pode negar para si mesma que quando mais jovem possuía o mesmo sonho. Depois de coletar pólen suficiente, as três abelhas alçaram vôo e conversam uma última vez.



Ufa! Isso foi cansativo, mas fico feliz que conseguimos!

Muito obrigada por ter trazido a gente até aqui e nos ensinado tanto!

Siiim, obrigada mesmo por tudo! E agora temos lanchinho pra viagem hahahaha.



Foi um prazer conhecer vocês, mas preciso voltar para minha colmeia agora. Tomem cuidado na aventura, tá bom? Até uma próxima!



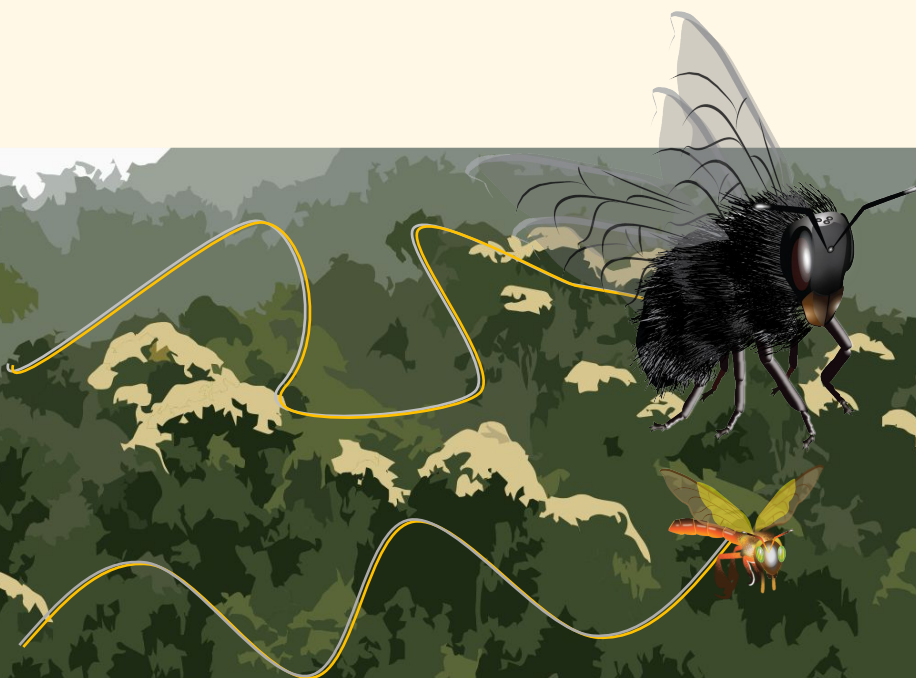
A honra foi toda nossa! Muito obrigada por tudo!



Que abelha bondosa, espero que todas as outras que encontrarmos nos ensinem o mesmo tanto que ela!

Concordo com você, foi uma experiência ótima! Mas e aí, vamos continuar nossa viagem?

Com certeza!



Desta forma Breu e Nora seguiram sua aventura logo após se despedirem de sua nova amiga Tataí. No caminho perceberam que estavam com fome e então comeram o pólen que tinham coletado antes. Alimentadas, adentraram cada vez mais a mata, cada uma com seu vôo.



Breu e Nora viajaram por algo em torno de duas horas. Durante esse trajeto houve poucas alterações nas cores e na aparência da mata como um todo. Os altos e baixos das montanhas pouco revelavam surpresas e novidades a frente, até que uma chamativa árvore de flores rosas apareceu no horizonte, e elas decidiram ir vê-la.



Você está ouvindo essa barulheira?

Sim, vamos verificar!

A árvore destoava dos seus arredores, e as flores eram bastante chamativas. Enquanto ia se aproximando, a dupla era capaz de ouvir uma comoção alta, como se muitas vozes estivessem vindo dali. Isso aumentou ainda mais a curiosidade de ambas.



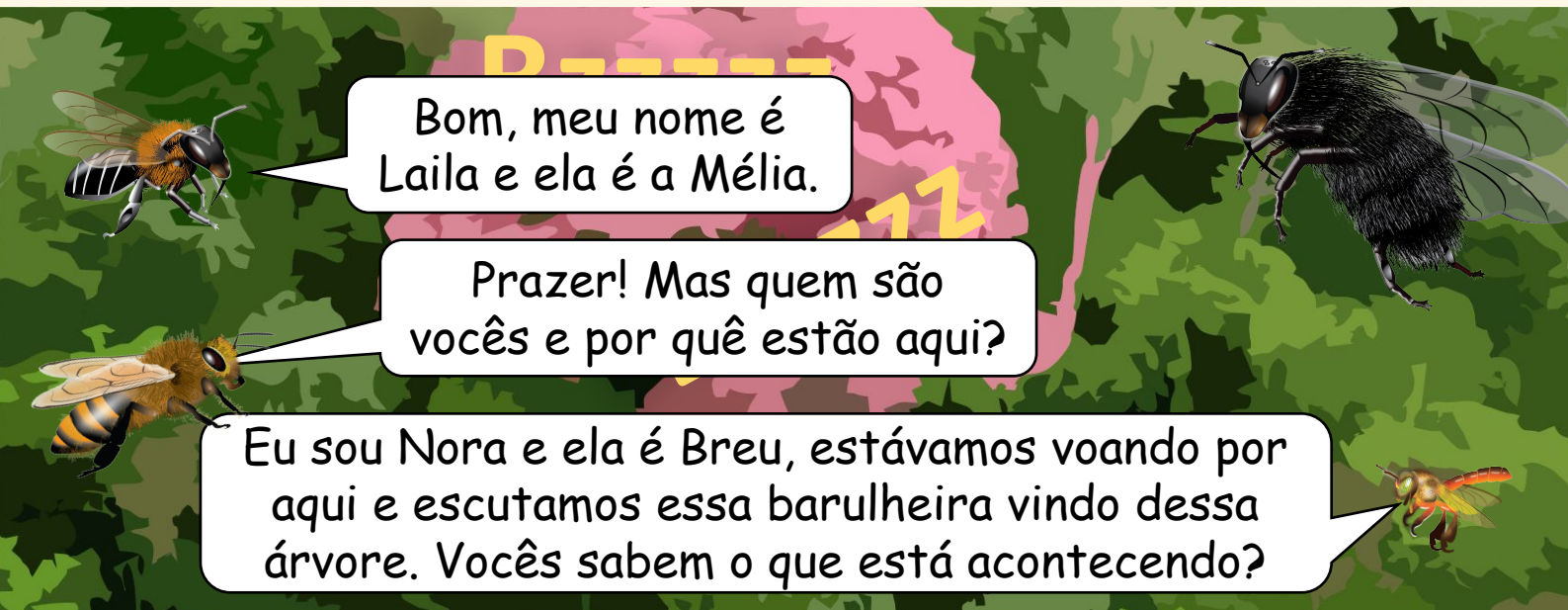
Ei! Quem está aí!



Opa! Está me chamando?

Não, eu acho que ela está falando comigo. Eu sou europeia, sabe? Mais chique!

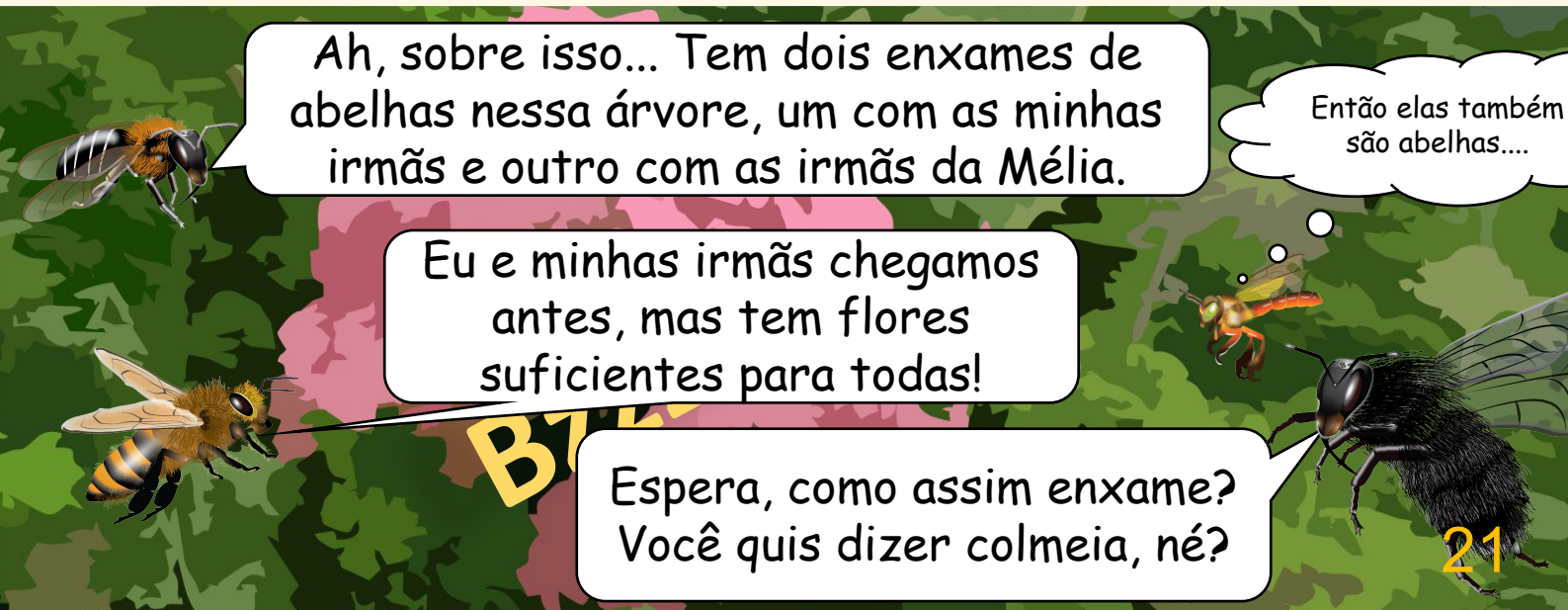
Quem são vocês!!?



Bom, meu nome é Laila e ela é a Mélia.

Prazer! Mas quem são vocês e por quê estão aqui?

Eu sou Nora e ela é Breu, estávamos voando por aqui e escutamos essa barulheira vindo dessa árvore. Vocês sabem o que está acontecendo?

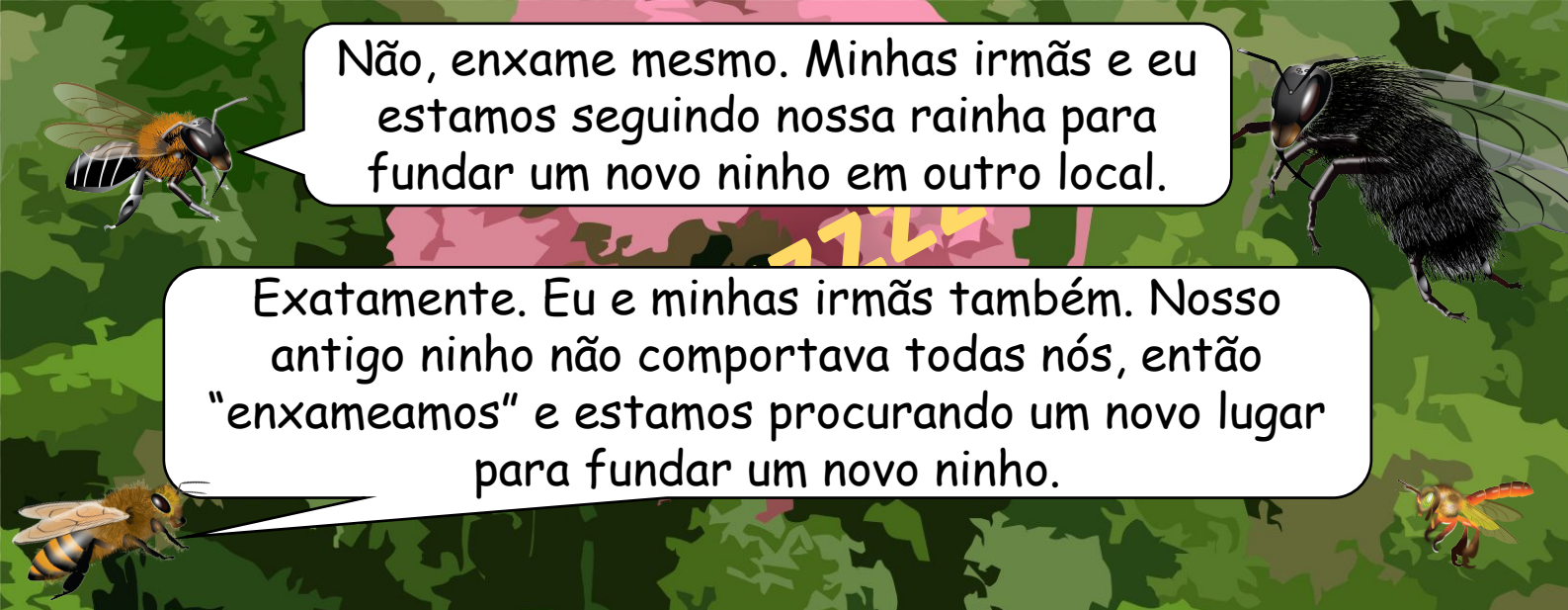


Ah, sobre isso... Tem dois enxames de abelhas nessa árvore, um com as minhas irmãs e outro com as irmãs da Mélia.

Então elas também são abelhas...

Eu e minhas irmãs chegamos antes, mas tem flores suficientes para todas!

Espera, como assim enxame? Você quis dizer colmeia, né?



Não, enxame mesmo. Minhas irmãs e eu estamos seguindo nossa rainha para fundar um novo ninho em outro local.

Exatamente. Eu e minhas irmãs também. Nosso antigo ninho não comportava todas nós, então "enxameamos" e estamos procurando um novo lugar para fundar um novo ninho.

Enxamear é algo novo para mim, nunca tinha escutado falar sobre.


Provavelmente sua colmeia não chegou em uma situação onde precisasse disso, mas é bem comum.

Então se tem muita abelha na colmeia, uma parte enxameia pra longe?

Olha, depende da situação. Mas no geral é isso sim, e também quando faltam recursos ao redor da colmeia, como flores por exemplo.

O que não é o caso dessa árvore! Venham conosco!


Estamos logo atrás de vocês.




Caramba! Agora a barulheira está justificada, realmente é muita abelha!

Bzzzzz

Bzzzzz




Eu e as minhas irmãs só estamos de passagem! Pegando um pouco de pólen e néctar das flores pra conseguir energia para voarmos para mais longe.



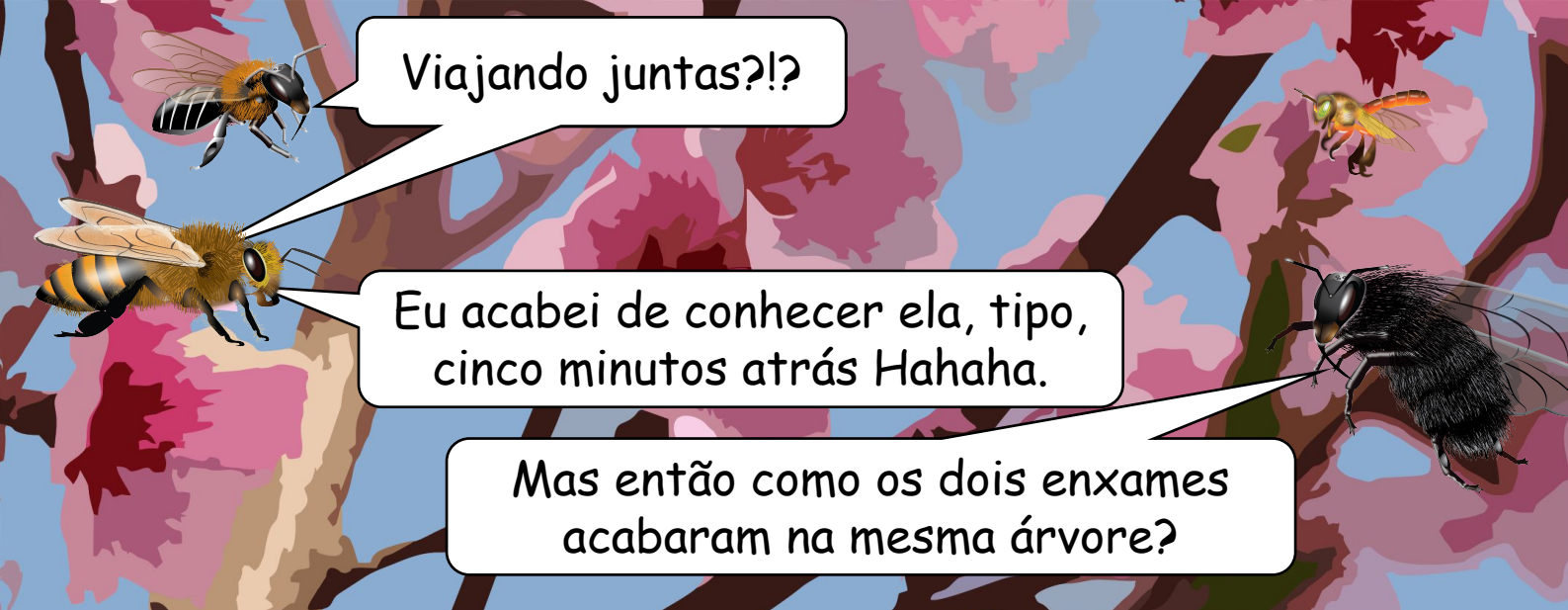
Assim como eu e as minhas irmãs também estamos!

Bzzzzz

Bzzzzz



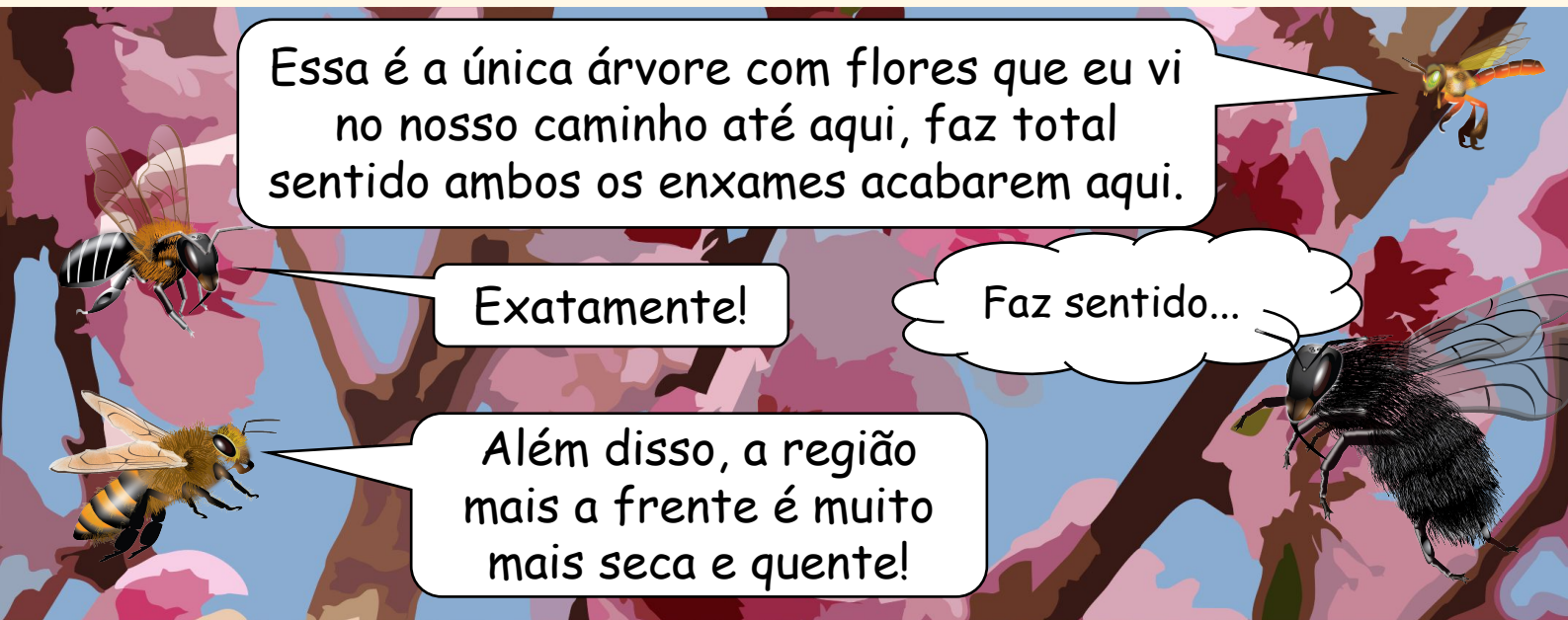
Que doideira! E vejo que você e suas irmãs também não tem ferrão, assim como eu! O seu enxame e o da Mélia estão viajando juntos desde quando?



Viajando juntas?!?

Eu acabei de conhecer ela, tipo, cinco minutos atrás Hahaha.

Mas então como os dois enxames acabaram na mesma árvore?

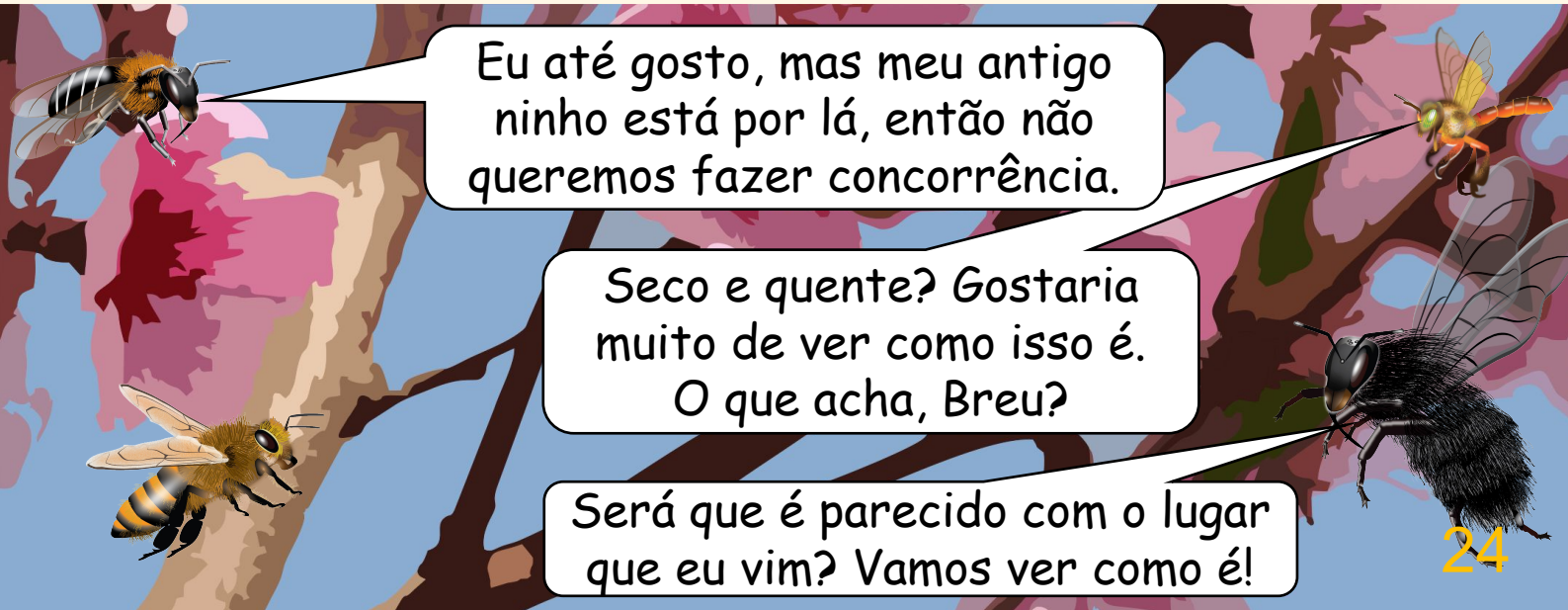


Essa é a única árvore com flores que eu vi no nosso caminho até aqui, faz total sentido ambos os enxames acabarem aqui.

Exatamente!

Faz sentido...

Além disso, a região mais a frente é muito mais seca e quente!



Eu até gosto, mas meu antigo ninho está por lá, então não queremos fazer concorrência.

Seco e quente? Gostaria muito de ver como isso é. O que acha, Breu?

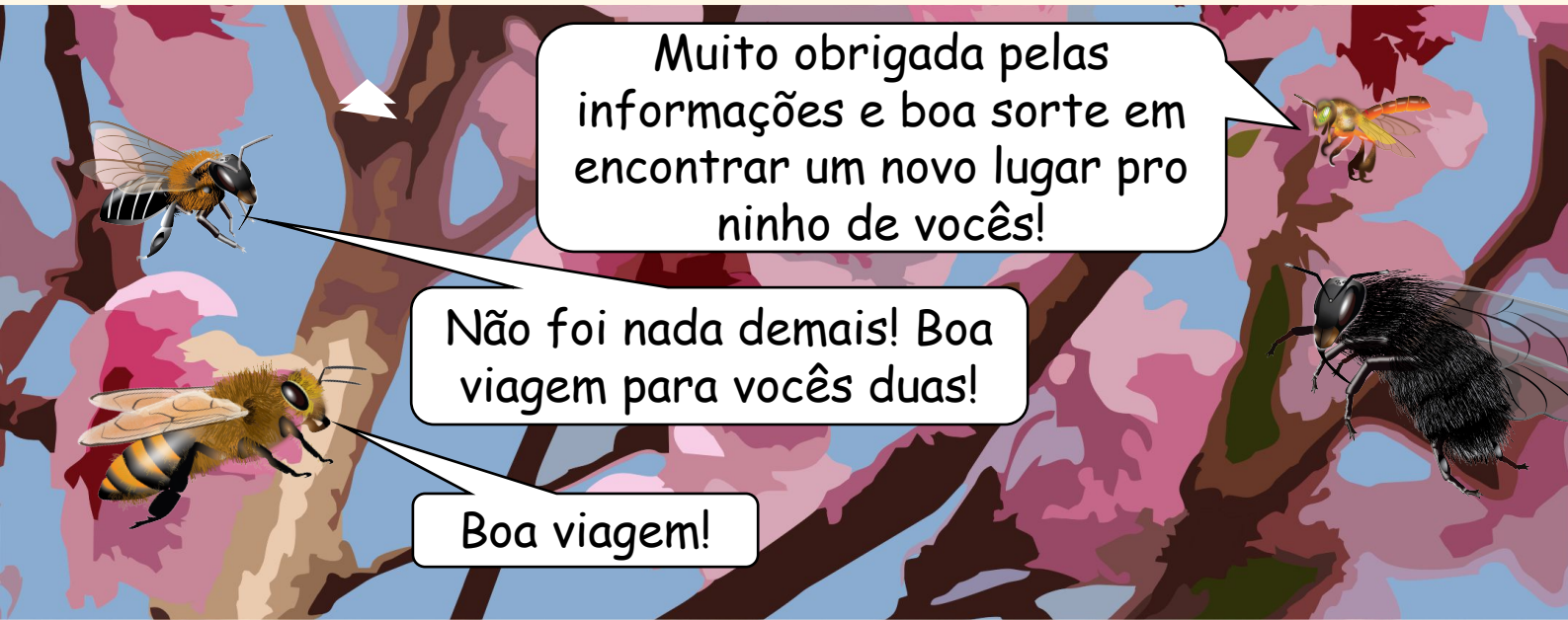
Será que é parecido com o lugar que eu vim? Vamos ver como é!



Para qual direção vocês disseram?

Se vocês seguirem para o norte por mais algumas horas vão perceber a mudança na vegetação e entenderão sobre o que eu me refiro.

Para o norte então!



Muito obrigada pelas informações e boa sorte em encontrar um novo lugar pro ninho de vocês!

Não foi nada demais! Boa viagem para vocês duas!

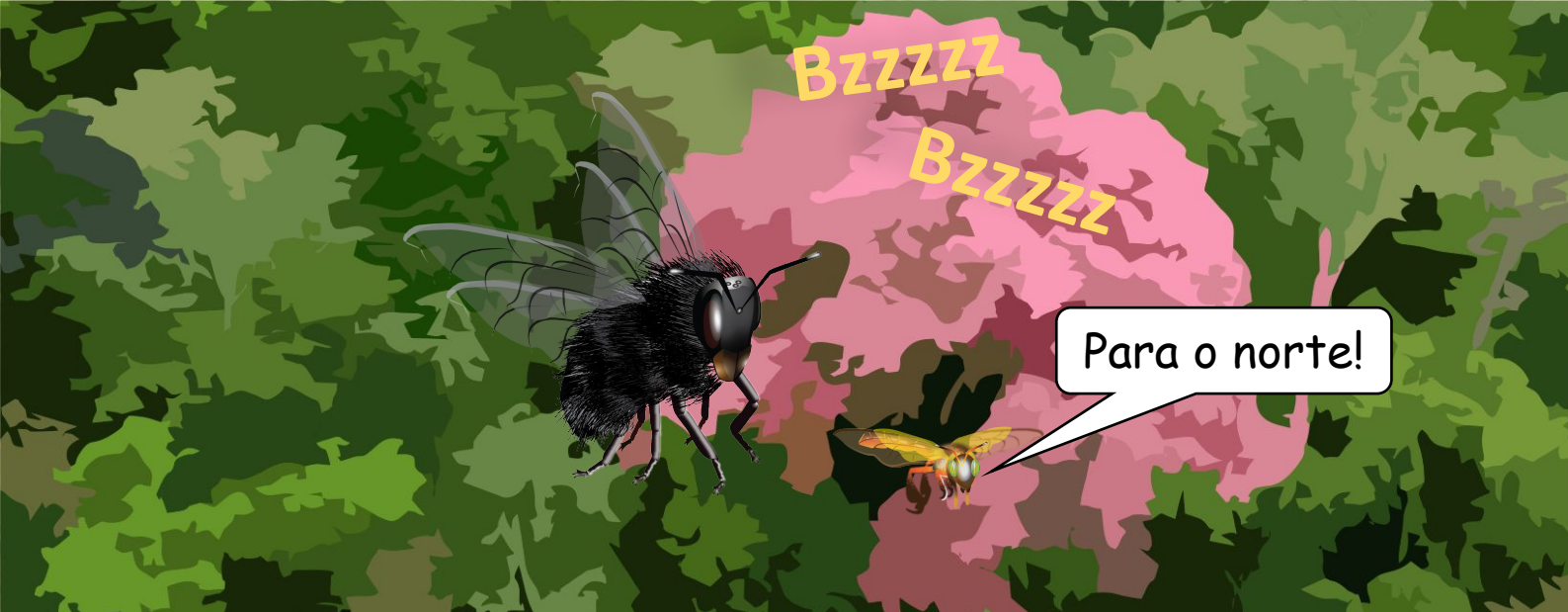
Boa viagem!



Obrigada!

Vamos então?

Sim, vamos!



Torcendo para que suas novas amigas estabeleçam ninhos novos e consigam ter vidas mais calmas e estáveis, Breu e Nora se encontram rumando para o norte. As únicas coisas que elas sabem até agora é que lá é mais quente e seco do que a mata onde elas estão.



A viagem durou algumas horas e nesse tempo Nora e Breu conversaram sobre tudo que elas presenciaram e viveram em tão curto período. Estavam ansiosas para o que encontrariam mais a frente.

Capítulo 3: Mais ao

Norte

Ao longo do caminho, inúmeras mudanças na aparência e forma da vegetação começaram a ser evidentes. O verde começou a ser unido à mais cores e a sequeidão era notável.



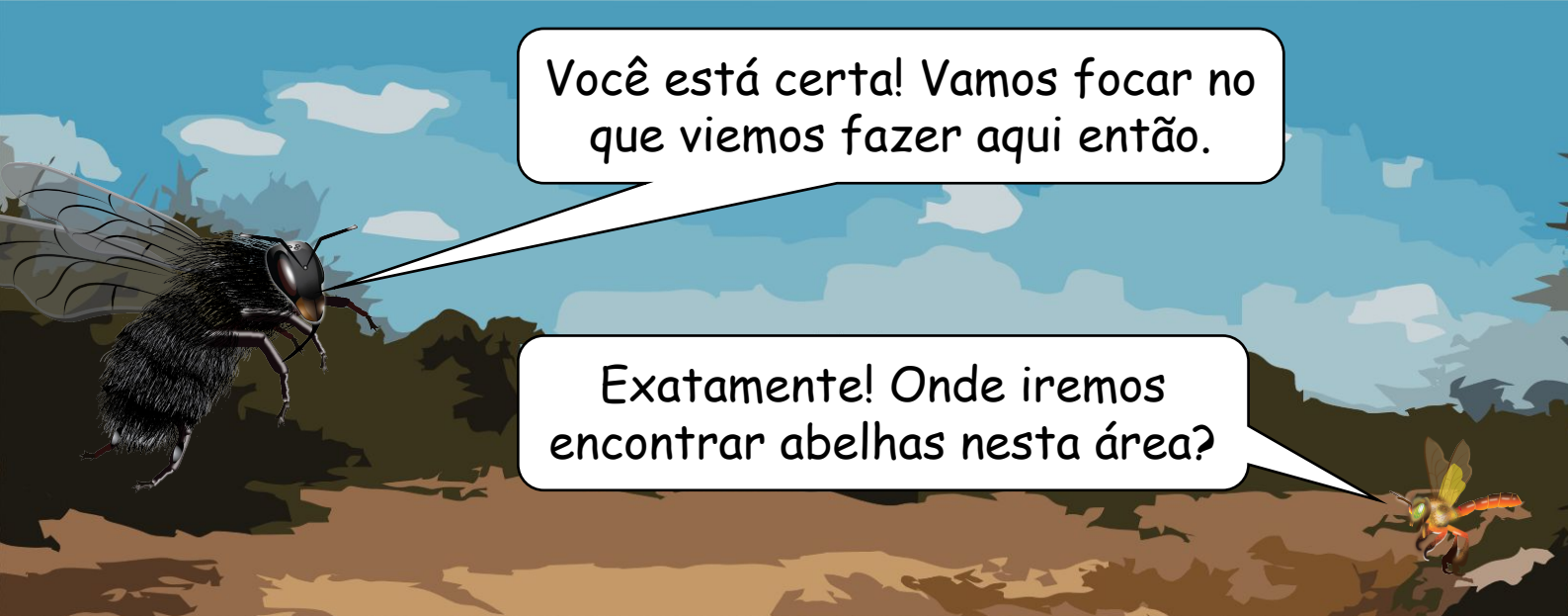
Diferentemente de tudo aquilo que Nora já tinha experimentado, este novo bioma é muito mais seco do que sua casa. Para Breu a diferença também era evidente, mas algumas características a lembravam dos arredores da árvore que abrigava seu ninho, e isso a deixou feliz.



Bem que a Laila e a Mélia disseram, por aqui é realmente muito mais quente do que lá onde estávamos!


Achei bem quente também, mas me lembra um pouco de onde eu vim. Será que minhas irmãs estão bem?

Com certeza estão! Já, já estaremos de volta e você pode contar tudo isso para elas!



Você está certa! Vamos focar no que viemos fazer aqui então.

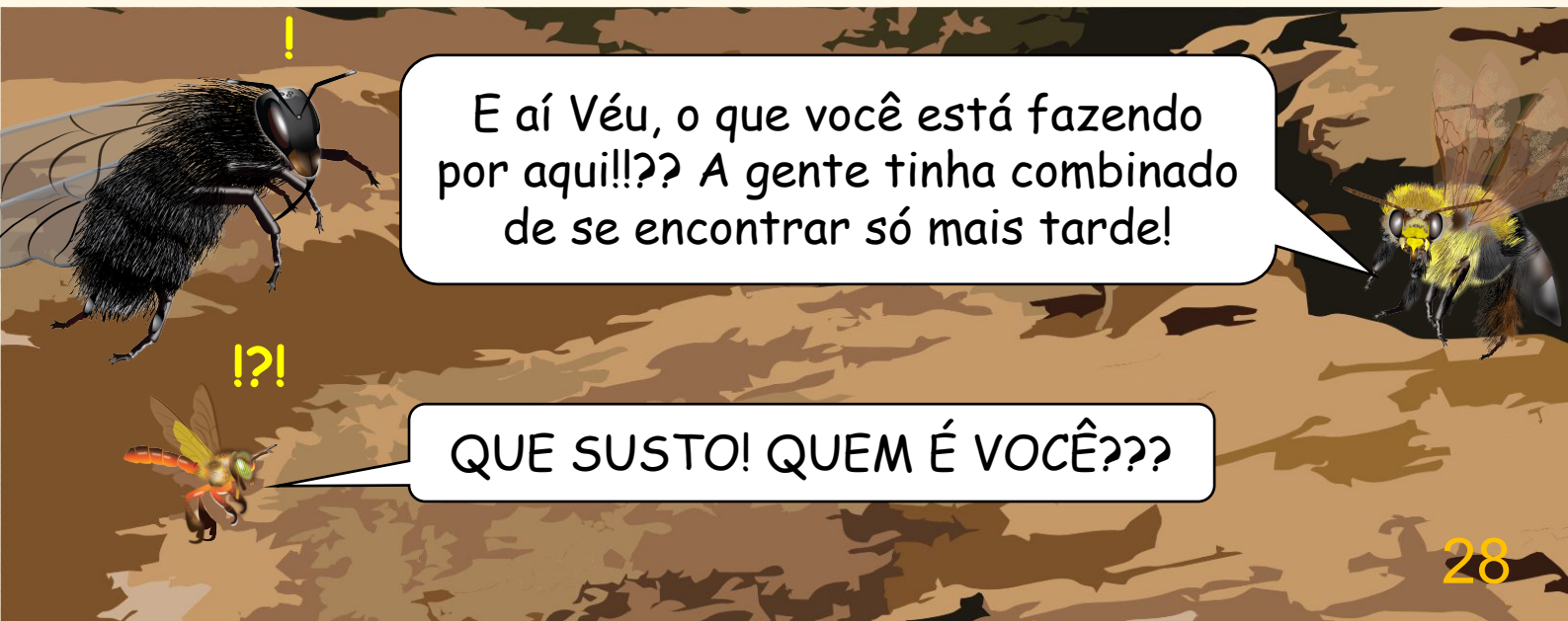
Exatamente! Onde iremos encontrar abelhas nesta área?



Poderíamos começar procurando por flores, talvez?

É sempre uma boa ideia, mas não estou vendo nenhuma.

Ei Véu!!!



E aí Véu, o que você está fazendo por aqui!?? A gente tinha combinado de se encontrar só mais tarde!

QUE SUSTO! QUEM É VOCÊ???



Como assim quem sou eu? Bibi, sua amiga solitária de longa data! Bateu a cabeça hoje cedo, foi? E quem é essa que está com você? Está me trocando, abestada?



Eu não estou entendendo nada dessa situação, honestamente.



Ok gente, vamos por partes. Eu sou Breu, ela é a Nora. Nós não conhecemos ninguém chamado Véu...

... e definitivamente não conhecemos você Bibi!



???

Mas, mas, mas...



Me desculpem... Acho que me confundi, não quis incomodar vocês.

Não precisa pedir desculpas, está tudo bem!



Sim! Vamos recomeçar.

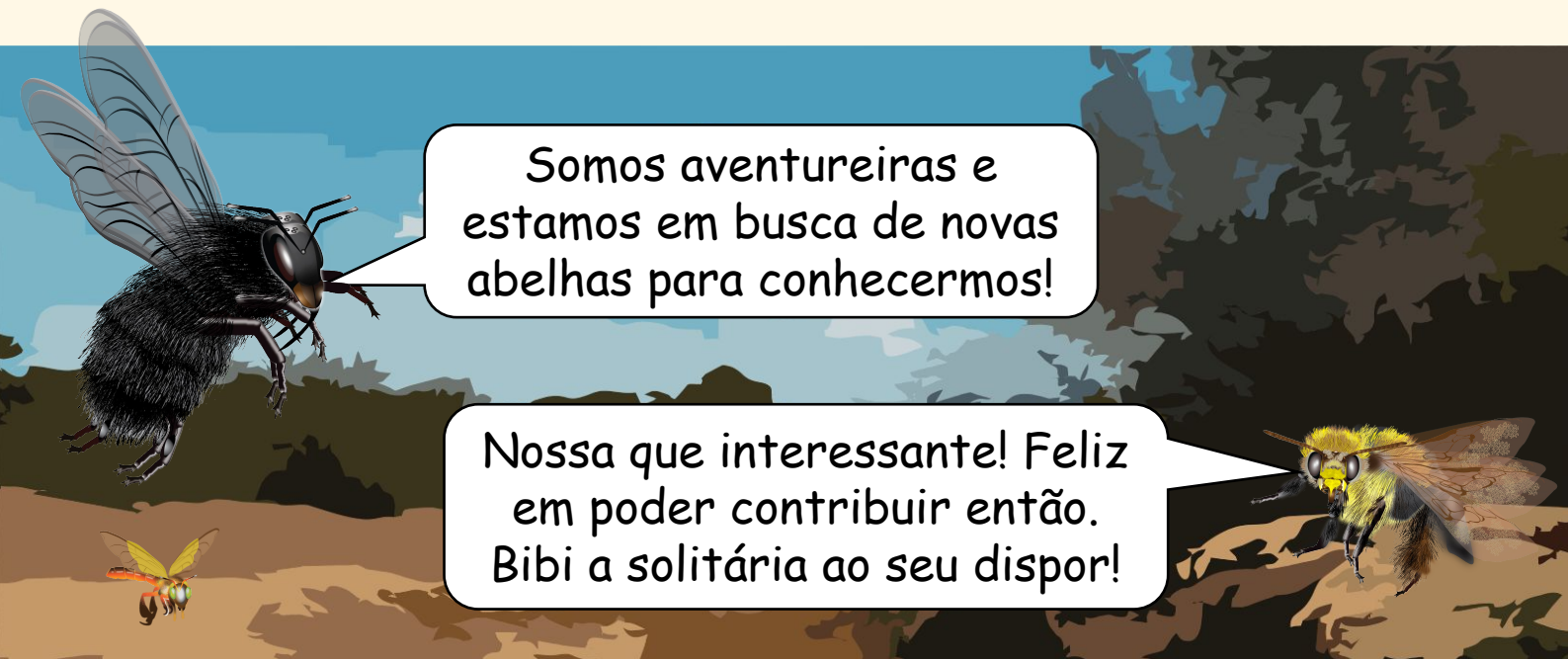




Oxente, vocês são muito boazinhas!

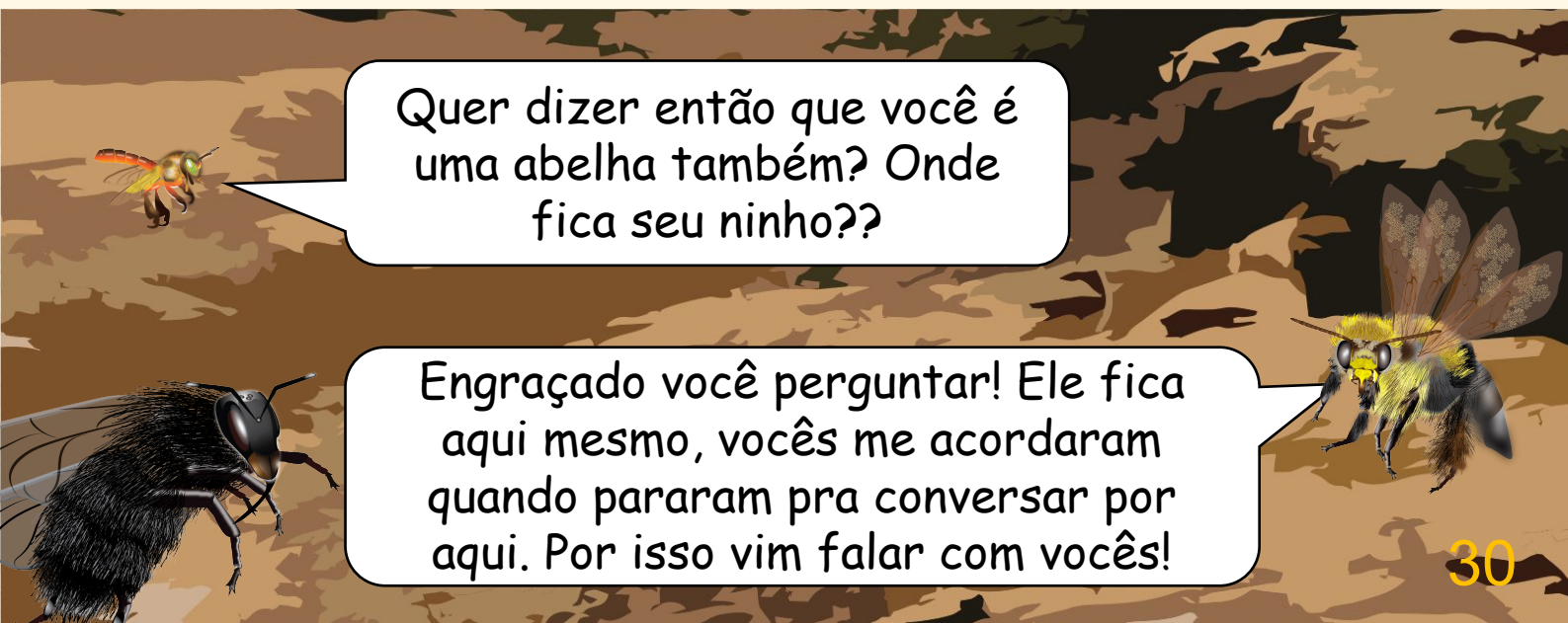
Que isso, fica tranquila!

Mas me digam, o que vocês vieram fazer por aqui?





Somos aventureiras e estamos em busca de novas abelhas para conhecermos!

Nossa que interessante! Feliz em poder contribuir então. Bibi a solitária ao seu dispor!




Quer dizer então que você é uma abelha também? Onde fica seu ninho??


Engraçado você perguntar! Ele fica aqui mesmo, vocês me acordaram quando pararam pra conversar por aqui. Por isso vim falar com vocês!



Olha ele aqui. É super
aconchegante e tem o
tamanho perfeito para mim!!




Mas e as suas
irmãs? Ondes
elas ficam?




Como assim minhas irmãs?
Eu sou uma abelha solitária.
Sou só eu e eu mesma...


Isso parece
meio triste....



Calma, como assim? Quer
dizer que você não tem uma
colmeia nem nada assim?



Isso! Sou apenas eu desde quando
saí do meu ovo até agora. Solitária.
Por isso fiquei tão animada quando
vi vocês e quando te confundi com
Véu, ela é minha única amiga!



Nossa, agora eu entendi.
Desculpa por ter sido tão
chata com você!



Fica tranquila com isso! Já passou.

Você fala tanto sobre essa Vêu. Por que não vamos todas encontrar ela? Pra ser sua amiga ela deve ser muito legal!

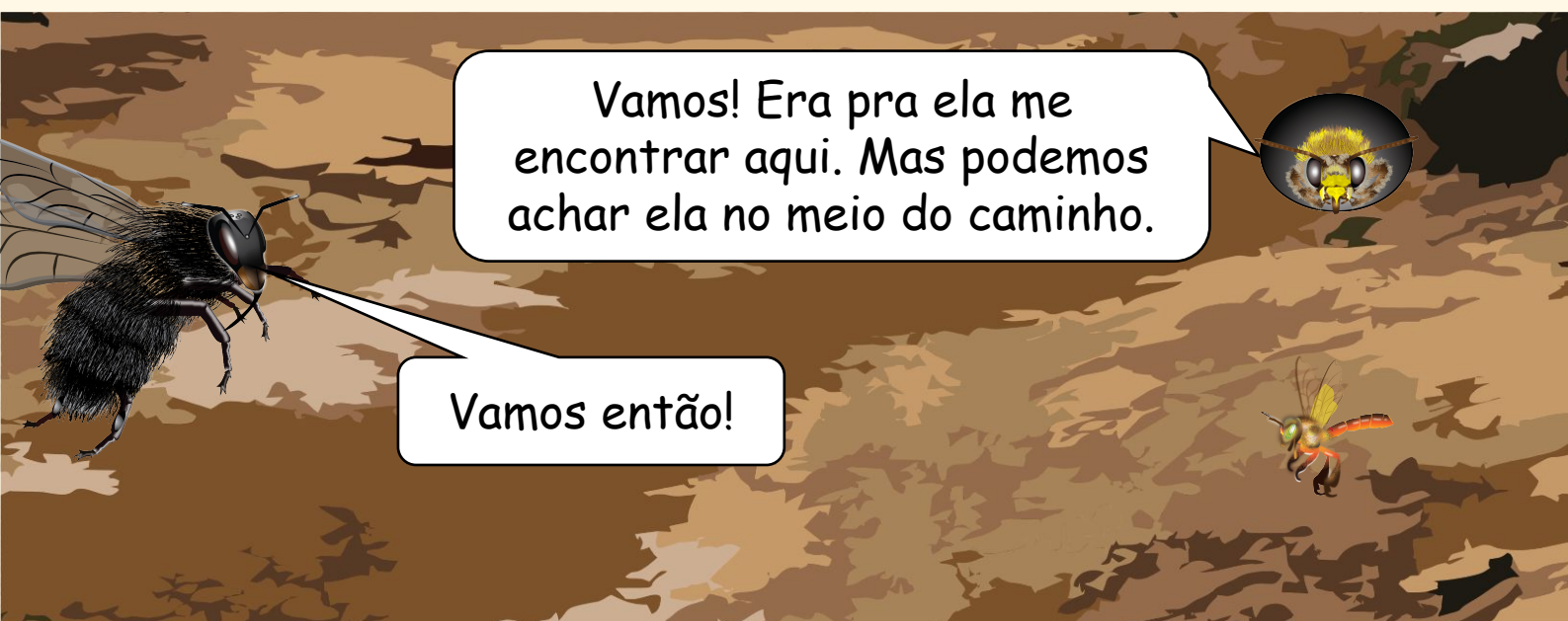


Eu concordo!
Vamos?

Vamos! Era pra ela me encontrar aqui. Mas podemos achar ela no meio do caminho.



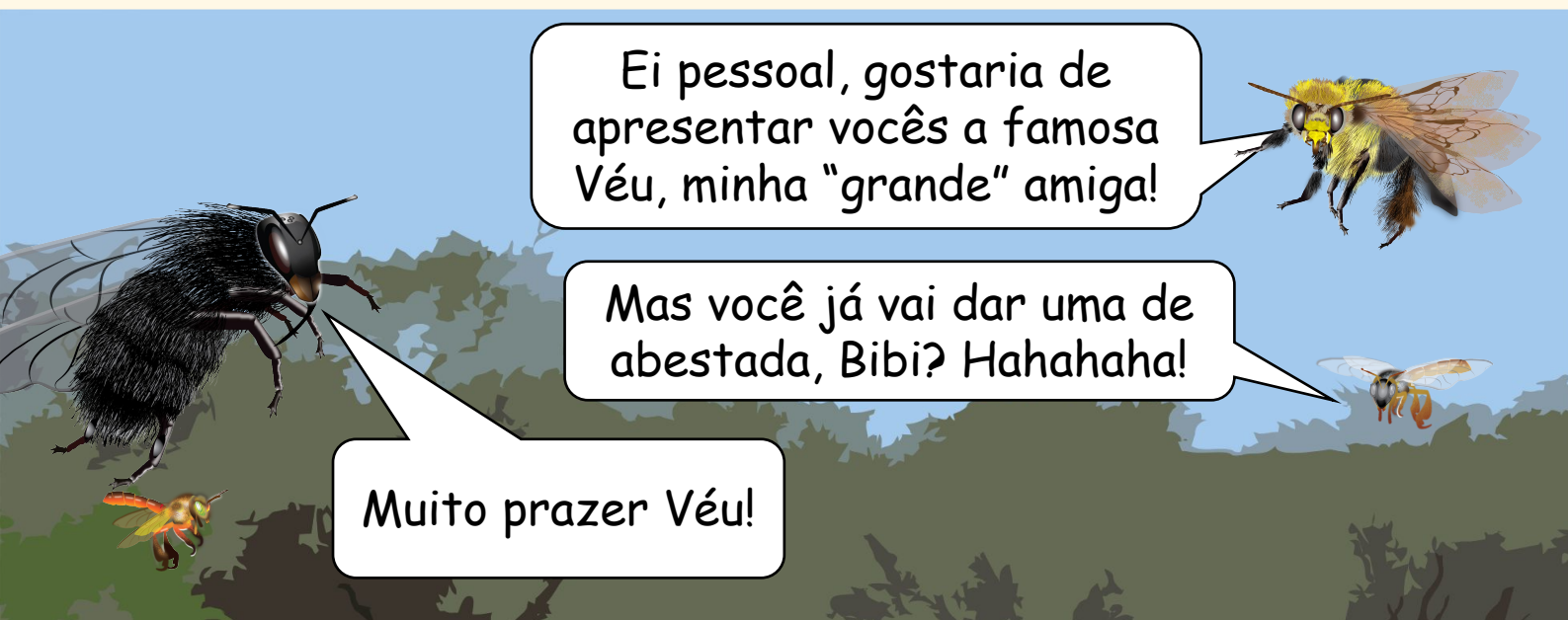
Vamos então!



Depois de seu primeiro encontro um tanto quanto atrapalhado, as três abelhas agora seguiam um caminho por entre o calor do Sol e as oportunas sombras feitas pela vegetação local. Lideradas por Bibi, Breu e Nora apreciaram a vista e conseguiram aproveitar ao máximo o frescor que cada sombra proporcionava. **32**



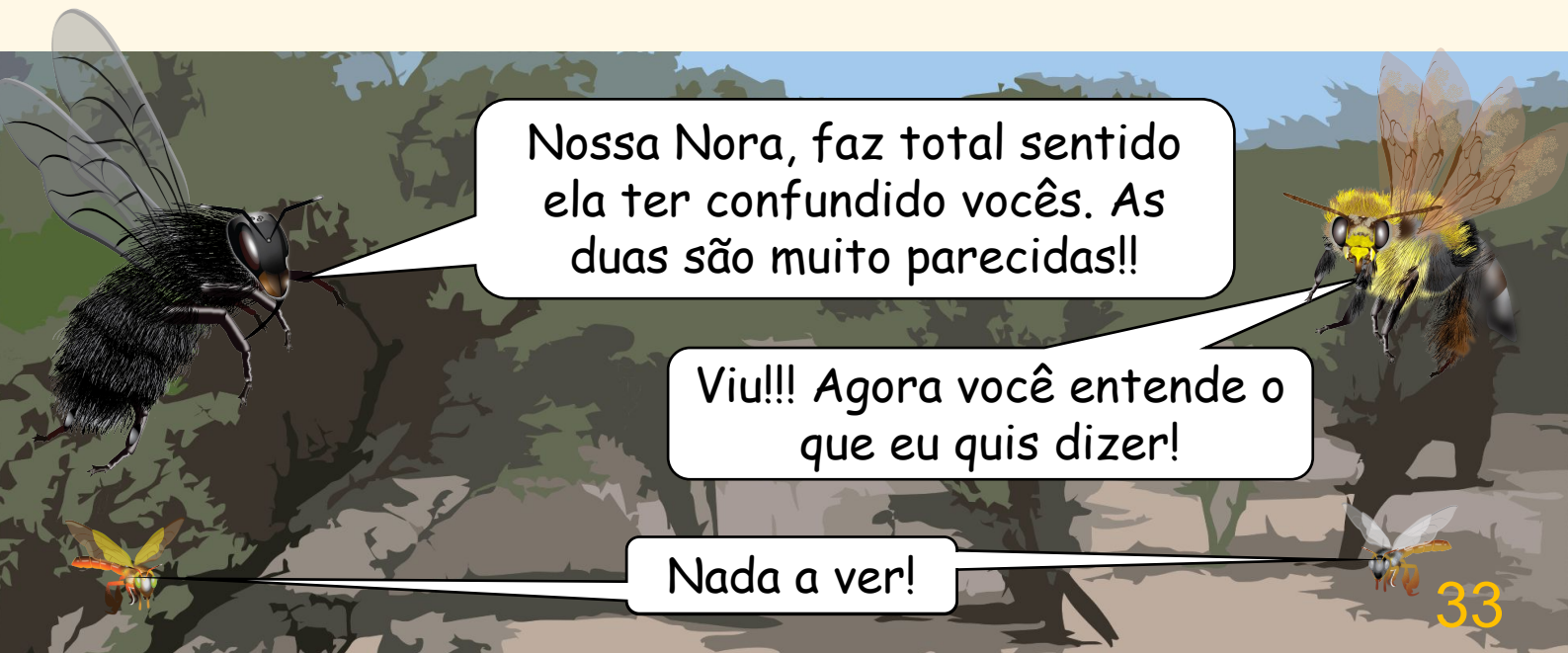
Após voarem por um tempo e escutarem a história de como Bibi e Véu se conheceram, as três abelhas chegam a um local com mais árvores e mais sombra. Bibi pede que Breu e Nora esperem um tempinho por ali e logo em seguida volta acompanhada por uma figura quase do mesmo tamanho que Nora.



Ei pessoal, gostaria de apresentar vocês a famosa Véu, minha "grande" amiga!

Mas você já vai dar uma de abestada, Bibi? Hahahaha!

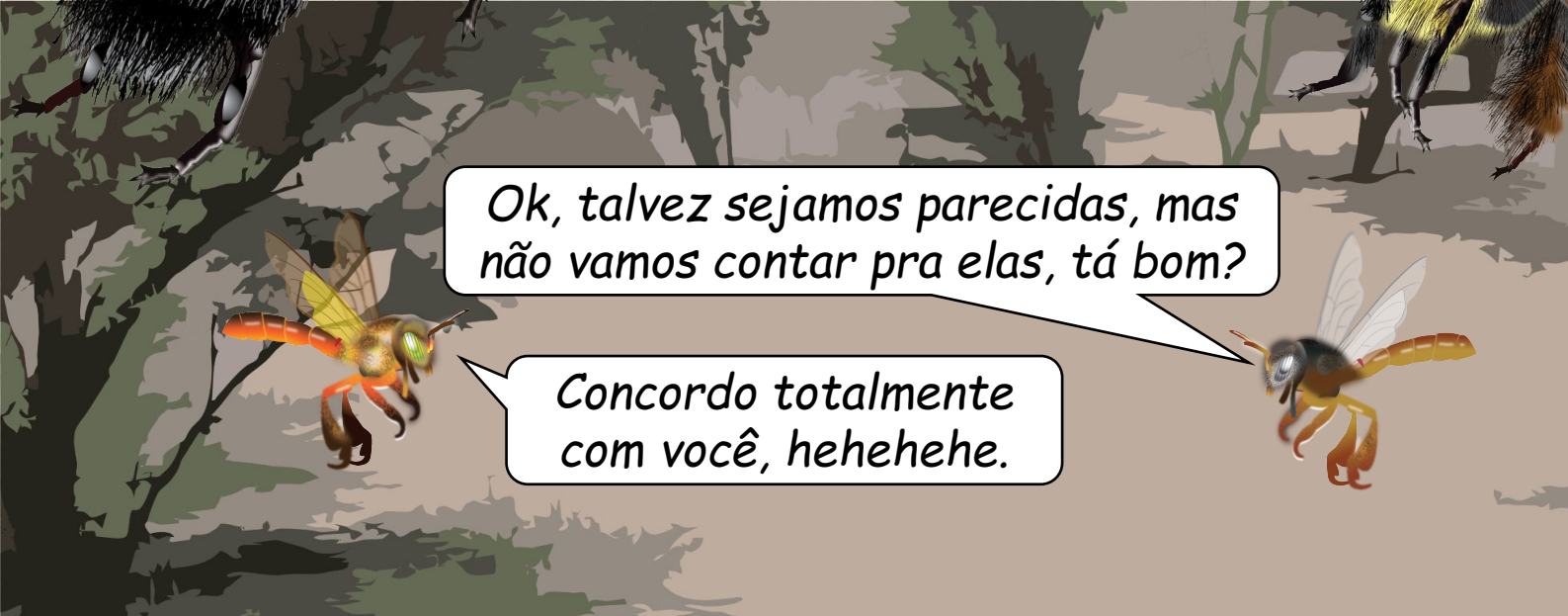
Muito prazer Véu!



Nossa Nora, faz total sentido ela ter confundido vocês. As duas são muito parecidas!!

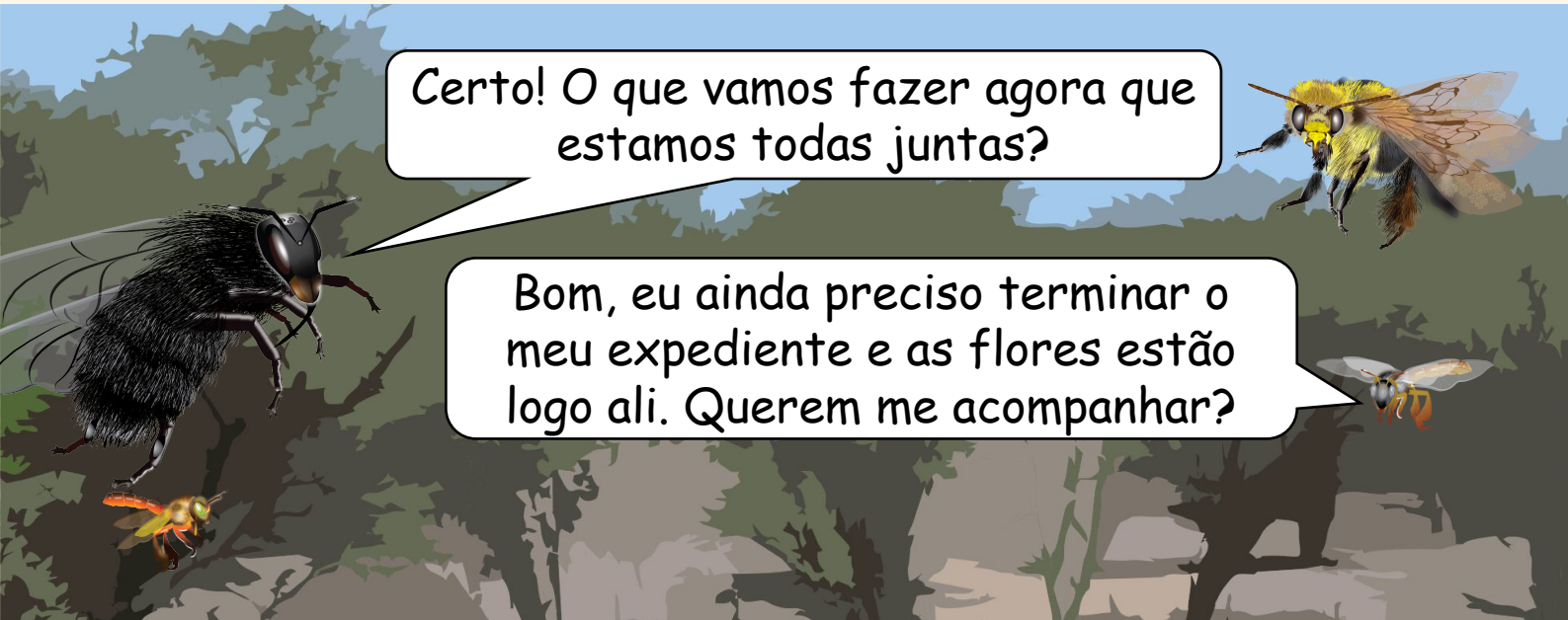
Viui!!! Agora você entende o que eu quis dizer!

Nada a ver!



Ok, talvez sejamos parecidas, mas não vamos contar pra elas, tá bom?

Concordo totalmente com você, hehehehe.



Certo! O que vamos fazer agora que estamos todas juntas?

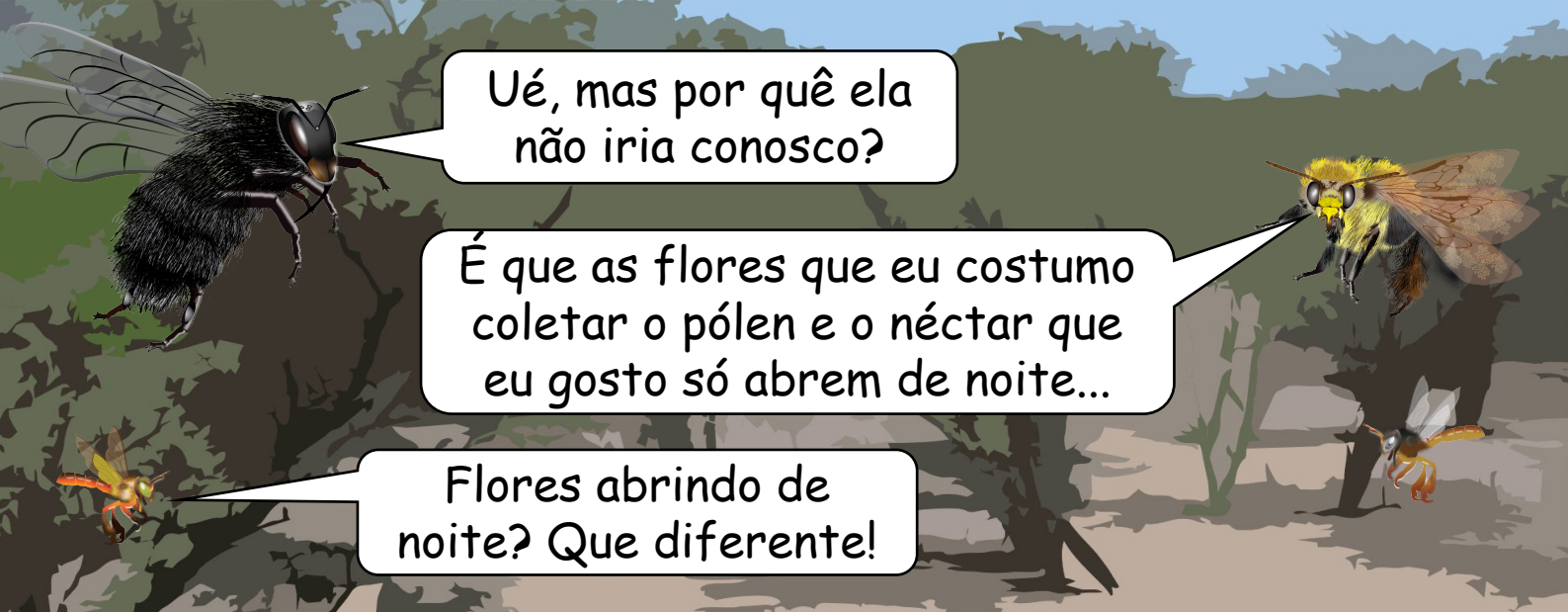
Bom, eu ainda preciso terminar o meu expediente e as flores estão logo ali. Querem me acompanhar?



Claro! Vamos sim.

Vamos, vai ser super legal!

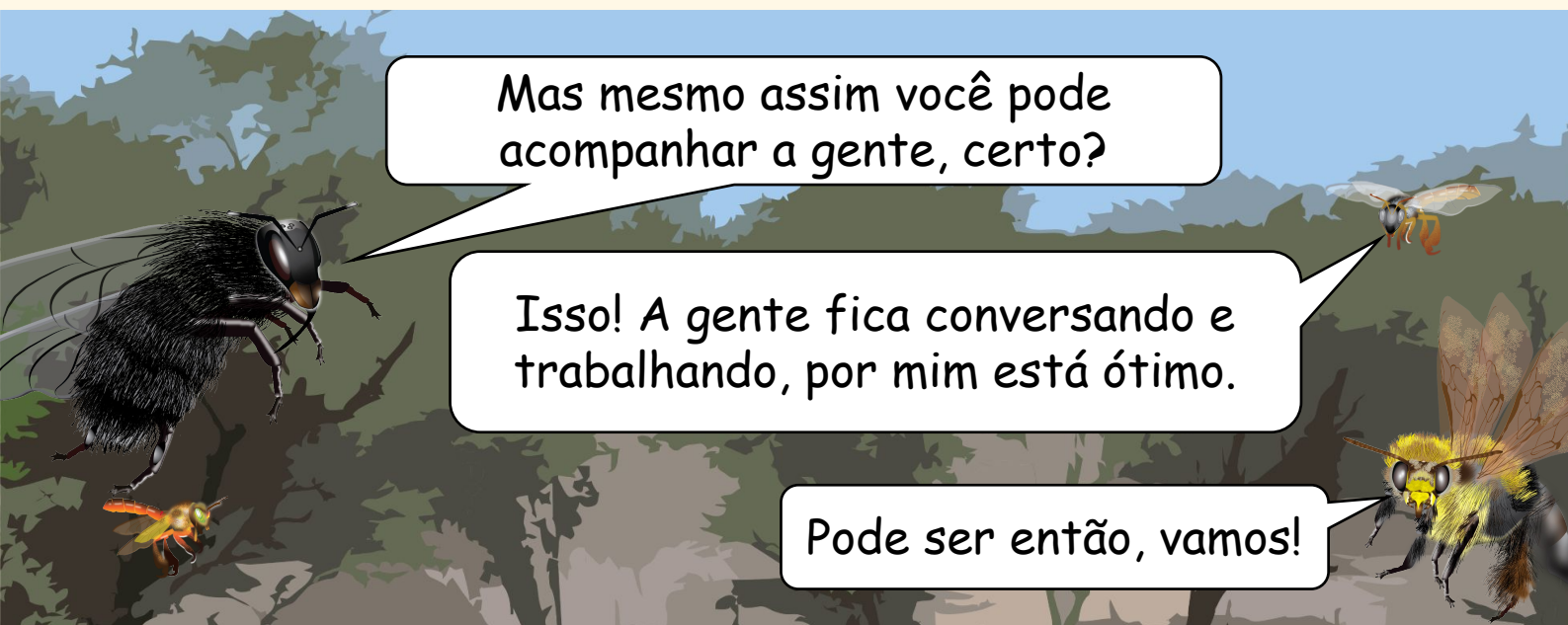
Você vem também, Bibi???



Ué, mas por quê ela não iria conosco?

É que as flores que eu costumo coletar o pólen e o néctar que eu gosto só abrem de noite...

Flores abrindo de noite? Que diferente!



Mas mesmo assim você pode acompanhar a gente, certo?

Isso! A gente fica conversando e trabalhando, por mim está ótimo.

Pode ser então, vamos!



Após a curta apresentação e reunião das quatro abelhas, todas seguem Véu em direção às flores ali próximas. Bibi explica um pouco mais sobre as flores que abrem de noite para Nora, enquanto Breu e Véu competem para ver quem chega primeiro. Essa competição é um pouco injusta porque apenas Véu sabe o local exato das flores, mas Breu não se importa.

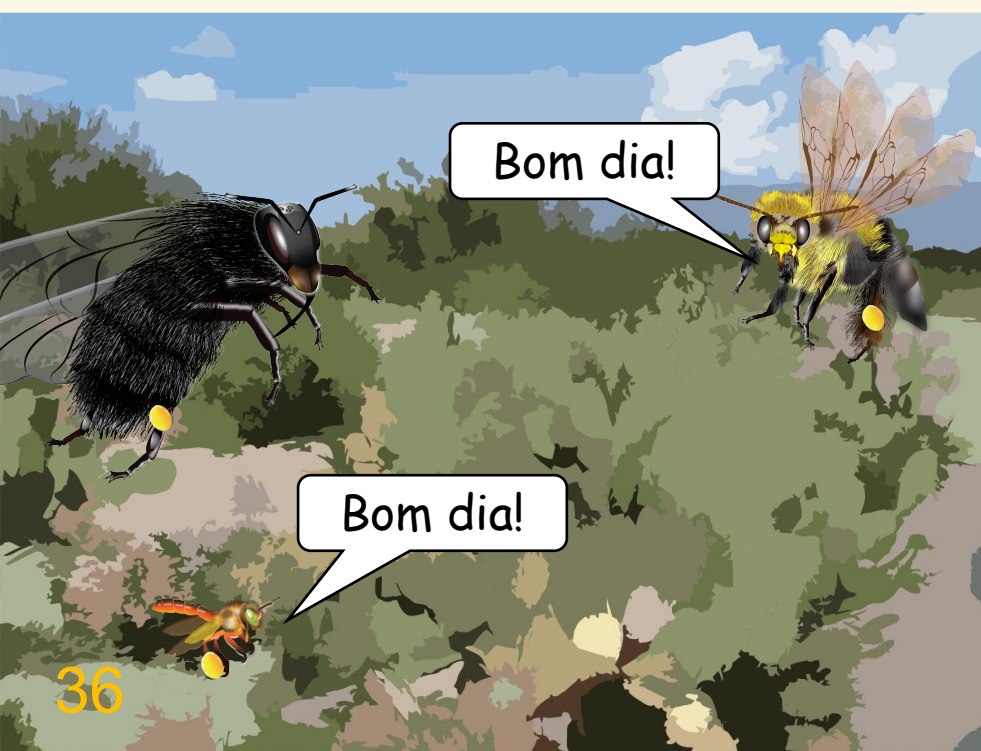


Assim que chegam nas flores, Nora e Breu ajudam Vêu a coletar pólen. Enquanto isso Bibi se acomoda na parte mais alta da planta, feliz por poder observar suas amigas e ainda mais animada já que, por alguns instantes, não é mais tão solitária no final das contas. A noite cai na Caatinga e Vêu se despede das amigas, voltando para sua colmeia.

Com o cair da noite, Bibi vai ao encontro com as flores noturnas as quais tanto gosta. Aproveita esse momento para mostrar para Breu e Nora que além do pólen e do néctar, ela também coleta, usando as longas cerdas do seu ultimo par de pernas, óleos florais. As duas abelhas ficam surpresas porquê era a primeira vez que viam isso acontecendo.



Depois de acompanharem Bibi, as três abelhas escolhem um local nas proximidades e passam a noite por lá, protegidas pelos espinhos da planta que escolheram. A noite é bem mais fria e úmida que o dia, e elas apreciam isso. Quando a manhã chega, elas se levantam e começam a voar novamente. Está na hora de seguir viagem.





Muito obrigado por ter mostrado e nos ensinado tanto, Bibi!

Quem diria que de um mal entendido tanta coisa boa poderia acontecer, né!



Siiiiim, eu amei conhecer vocês e a Vêu também!



Mas me digam, para onde vocês planejam ir agora?

Não temos muita ideia ainda, o plano era seguir voando até encontrar algo interessante.



Você tem alguma sugestão?

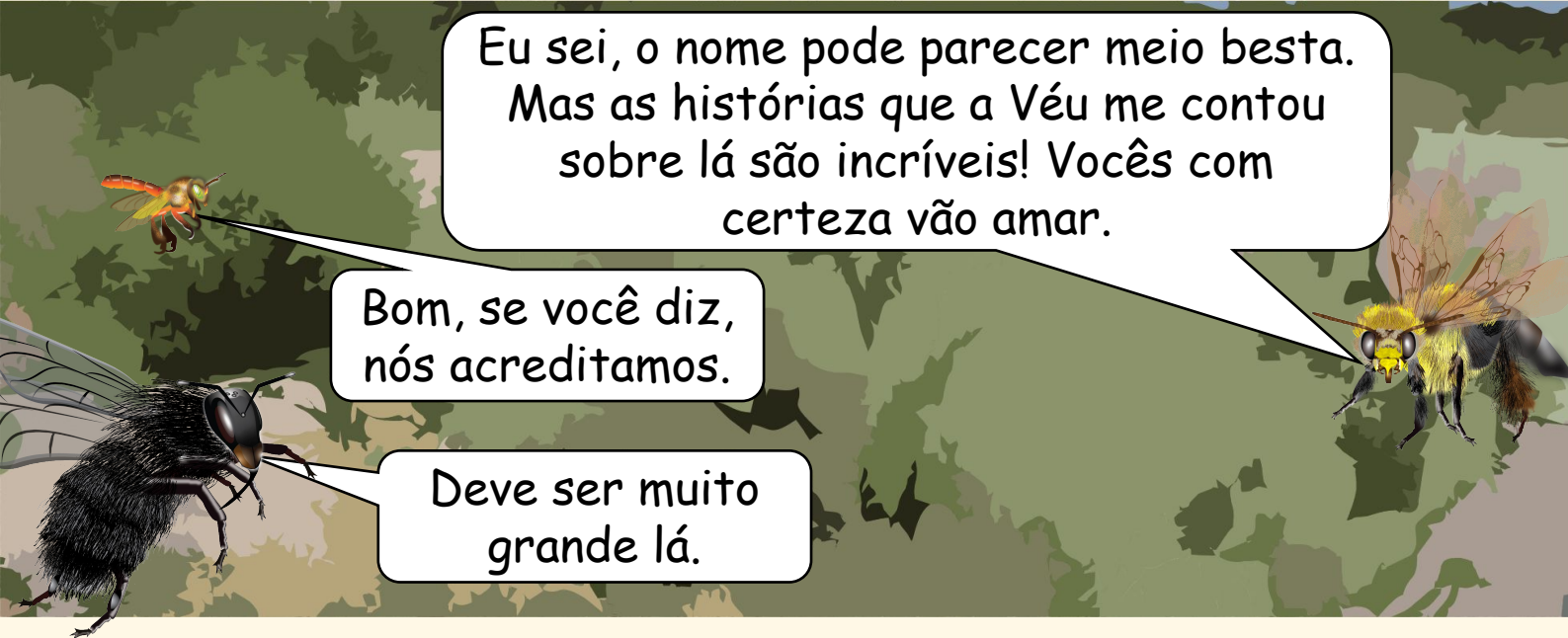


Na verdade eu tenho... Existe um lugar que fica mais ao oeste, a Vêu me contou sobre ele. Chama Infinito Verde! Vocês poderiam ir até lá, o que acham?



Infinito Verde...?

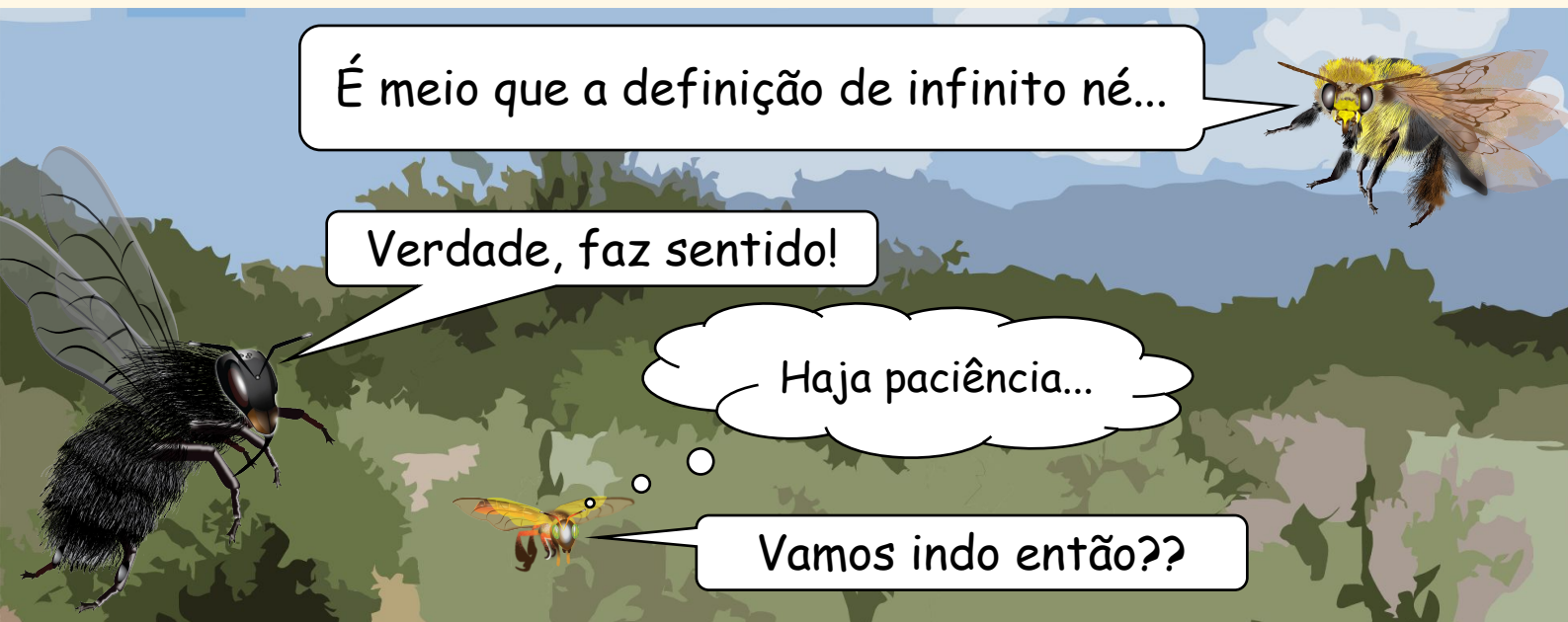




Eu sei, o nome pode parecer meio besta. Mas as histórias que a Vêu me contou sobre lá são incríveis! Vocês com certeza vão amar.

Bom, se você diz, nós acreditamos.

Deve ser muito grande lá.

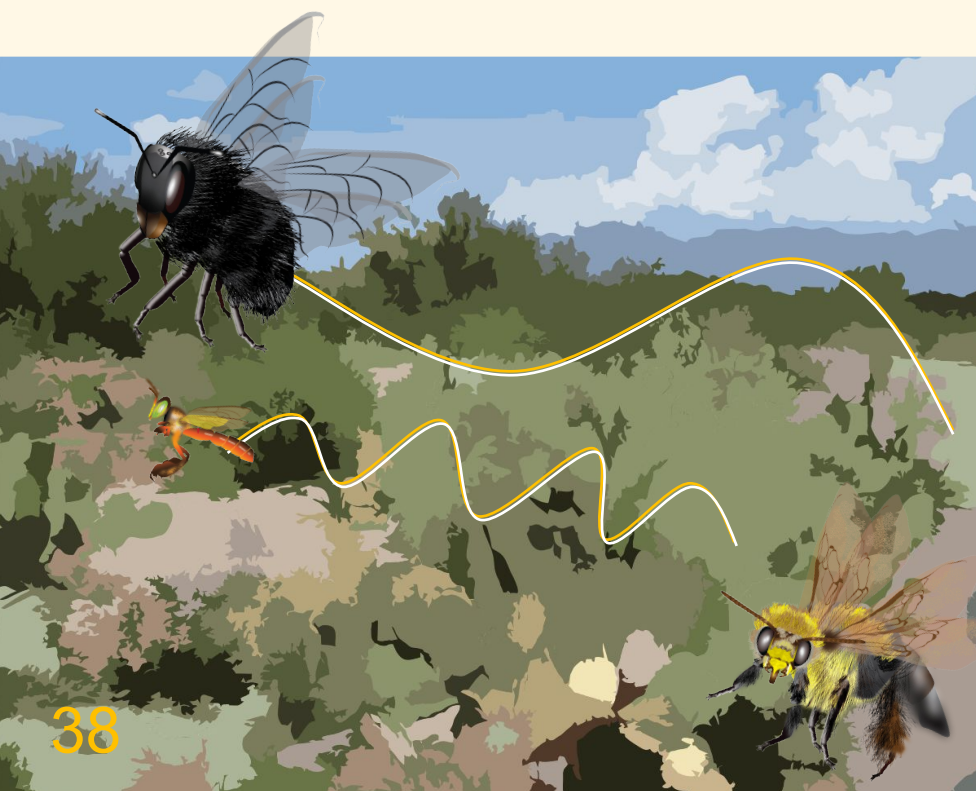


É meio que a definição de infinito né...

Verdade, faz sentido!

Haja paciência...

Vamos indo então??



Breu e Nora agradecem Bibi por todos os seus ensinamentos e pela amizade boa e verdadeira que ela foi. Se despedem e começam a voar para o oeste. O que estiver lá elas irão encontrar. Estão determinadas e seu destino, assim como descrito por Bibi, é o Infinito Verde.

Capítulo 4: Infinito

Verde

Nora e Breu viajam em direção ao oeste pelo que parecem ser algumas horas. A sequeidão e o calor aos poucos vão diminuindo. Junto a isso a vegetação vai se alterando e o solo vai ganhando algumas outras cores.



Quando seus arredores não se parecem mais com aqueles onde elas encontraram Bibi e Véu, Breu percebe que a nova vegetação lhe lembra um pouco de casa. Não sabe ao certo o quão longe está de suas irmãs, mas a conversa anterior com Nora havia lhe acalmado. Logo ela retornaria para sua colmeia e para sua rainha. As coisas ficarão bem. O que importa aqui é a jornada.



Passadas mais algumas horas de vôo, as duas abelhas percebem o gradual aumento da concentração de árvores. Quanto mais avançam, mais úmida e abafada fica a atmosfera que as envolve. Quando se dão por si, uma enorme floresta as cerca, rica em verde e diversidade. Entretanto, o que elas vêem de cara as assusta.



Ei Nora, você também está vendo aquilo ali em baixo?



Acho que sim... Quem será que fez isso com ele? Pobrezinho.



Nora e Breu

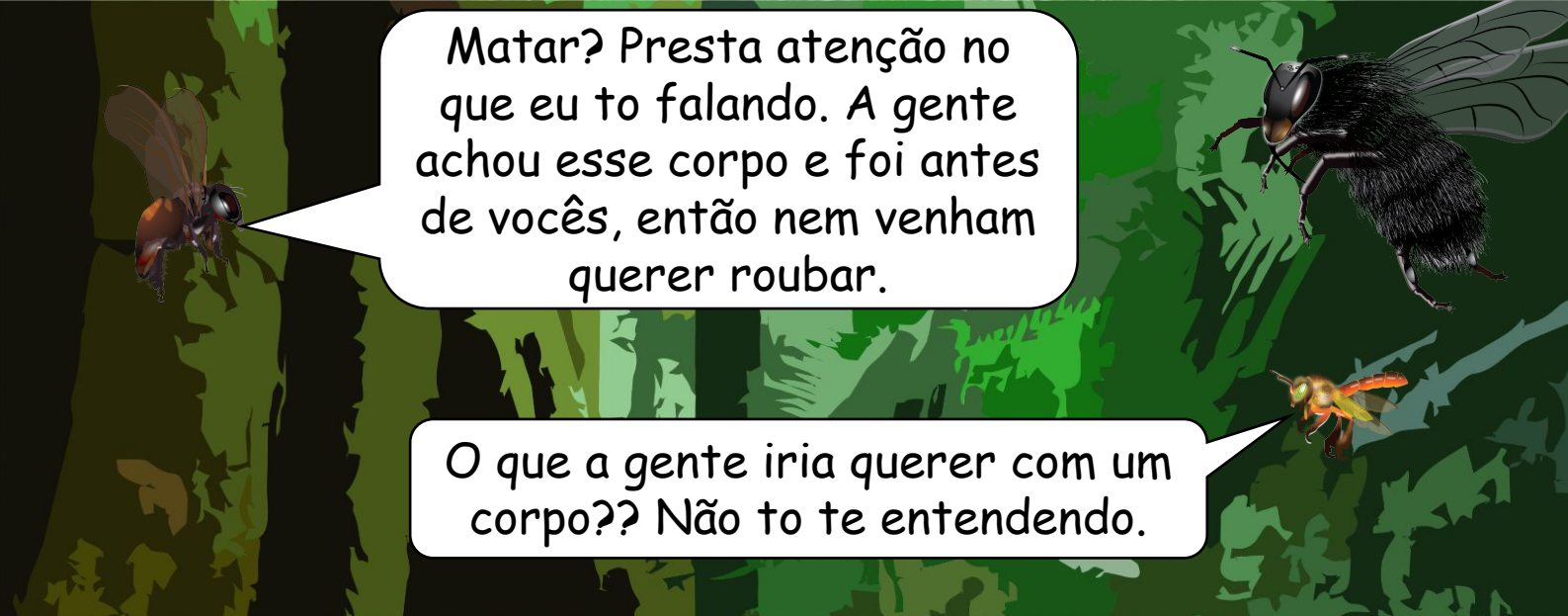


O corpo de um lagarto morto era visível próximo à base de uma alta árvore. Um pequeno corte podia ser visto na região da sua barriga: a possível causa da morte. Breu e Nora vão se aproximando do corpo aos poucos, com muita calma e cautela. O medo de serem as próximas passando em suas mentes, quando de repente elas escutam um grito!

EI! A GENTE ACHOU O CORPO ANTES, ELE É NOSSO!

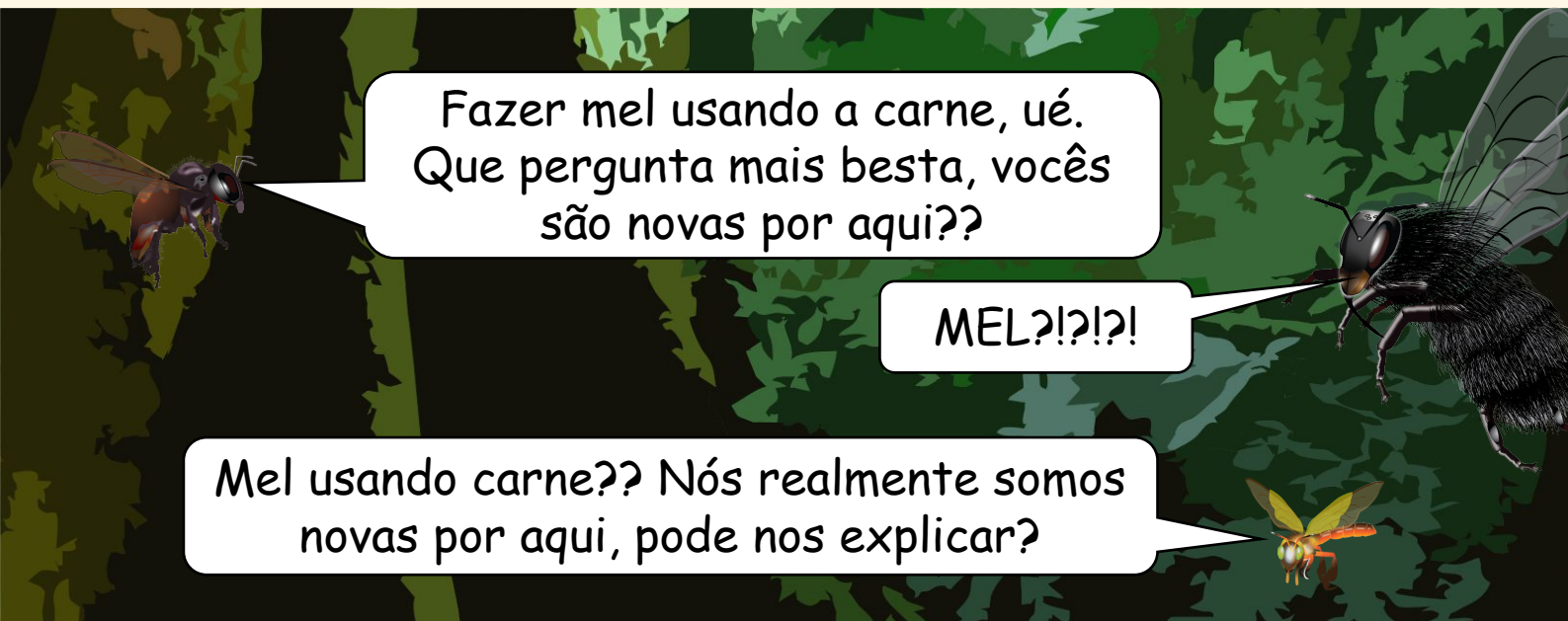
Como assim?!?! Por quê vocês mataram ele assim???

Que horror.



Matar? Presta atenção no que eu to falando. A gente achou esse corpo e foi antes de vocês, então nem venham querer roubar.

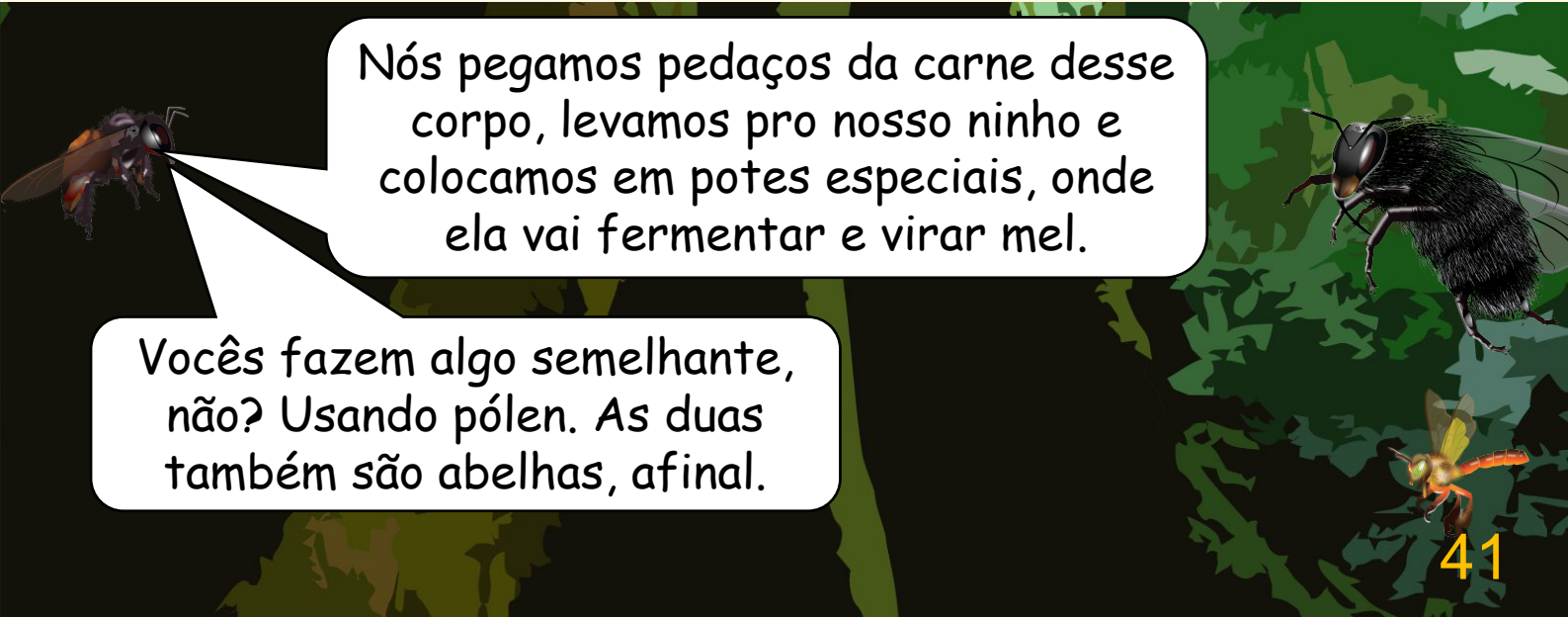
O que a gente iria querer com um corpo?? Não to te entendendo.



Fazer mel usando a carne, ué. Que pergunta mais besta, vocês são novas por aqui??

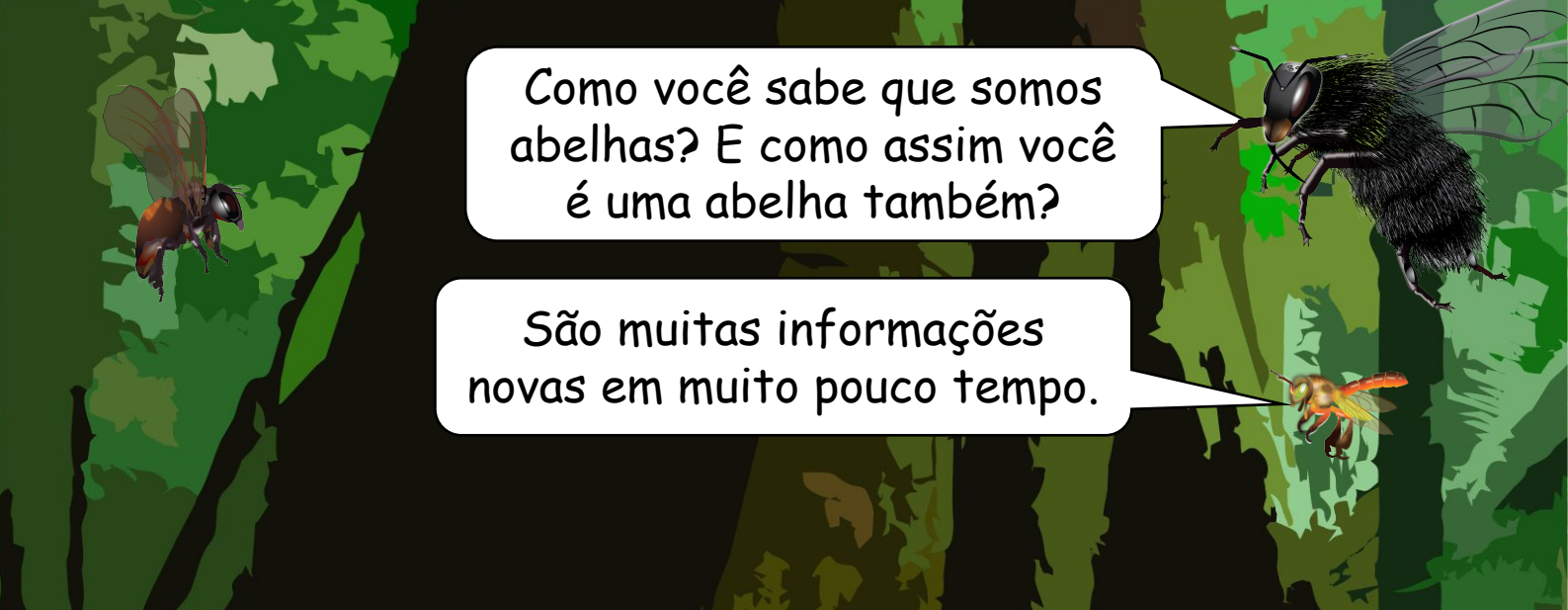
MEL?!?!?!?

Mel usando carne?? Nós realmente somos novas por aqui, pode nos explicar?



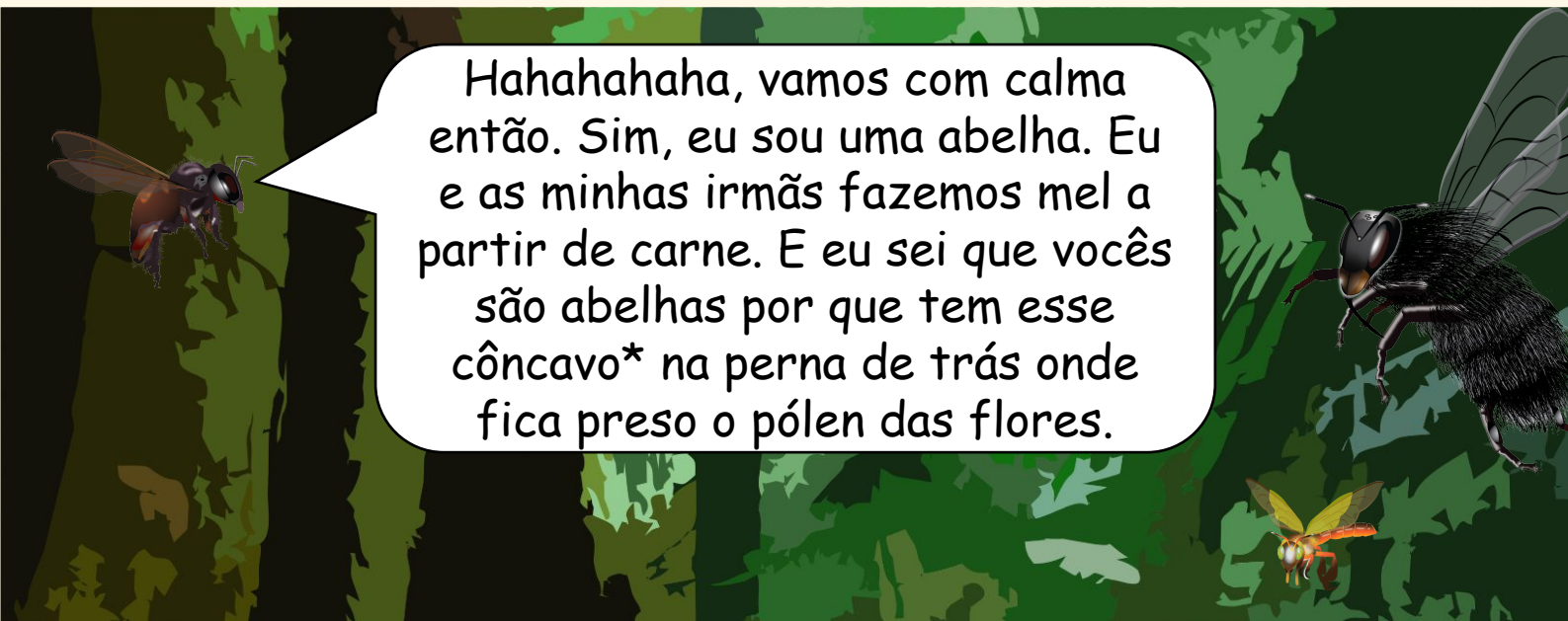
Nós pegamos pedaços da carne desse corpo, levamos pro nosso ninho e colocamos em potes especiais, onde ela vai fermentar e virar mel.

Vocês fazem algo semelhante, não? Usando pólen. As duas também são abelhas, afinal.




Como você sabe que somos abelhas? E como assim você é uma abelha também?

São muitas informações novas em muito pouco tempo.



Hahahahaha, vamos com calma então. Sim, eu sou uma abelha. Eu e as minhas irmãs fazemos mel a partir de carne. E eu sei que vocês são abelhas por que tem esse côncavo* na perna de trás onde fica preso o pólen das flores.

Nome científico: corbícula



É Breu... Tudo que ela disse confere certinho.



Caramba eu realmente estou impressionada, você sabe demais! Como??



Muito tempo de observação. Por aqui tem muitas abelhas. Eu gosto de comparar elas e entender suas diferenças.



Faz muito sentido, na verdade. A propósito, somos Nora e Breu.



Sim! Isso! Podemos ver vocês fazendo o mel a partir da carne?



Meu nome é Uruba, e assim...




...vão levar semanas até ela virar mel dentro da colmeia. Então acredito que essa parte não! Mas podem ver a gente extraindo a carne, o que acham??



Isso é realmente algo muito incomum de me oferecerem, então sim. Gostaríamos de ver sim.





Fico feliz! Minhas irmãs acabaram de chegar! Vamos começar então. Fiquem atentas.

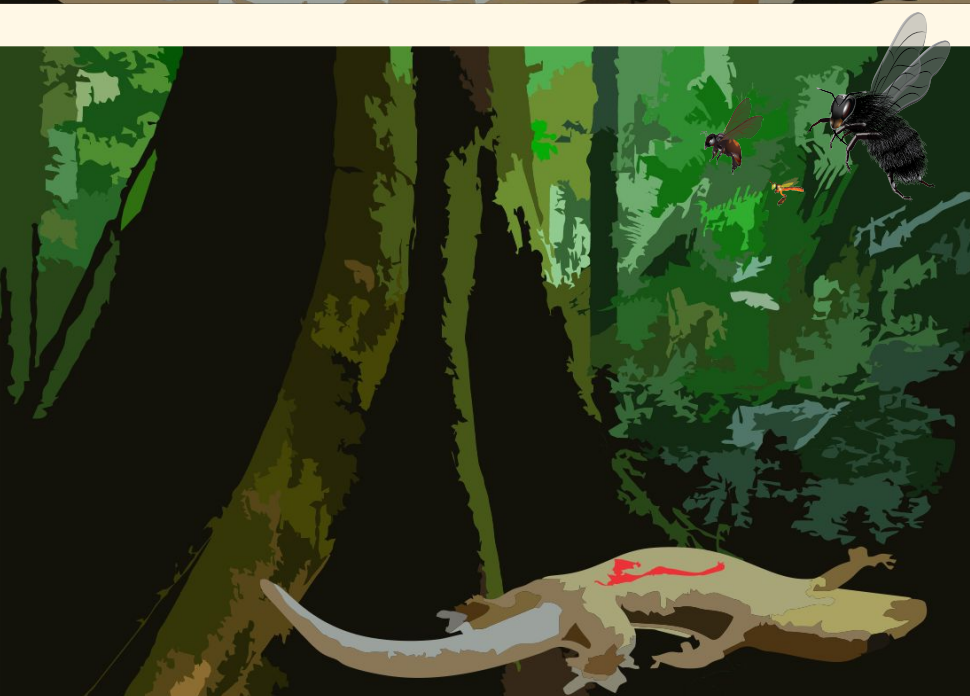


OK!




Tranquilo!



Uruba e suas irmãs começam a envolver a região aberta do corpo e aos poucos vão retirando pequenos pedaços de carne. As abelhas que retiram os pedaços os mantêm entre suas mandíbulas e voam de volta para uma região específica. Nora e Breu deduzem que para esse lado é onde fica a colmeia de Uruba, mas decidem não perguntar a fim de não atrapalhar a abelha.




Aos poucos o fluxo de abelhas foi diminuindo e apenas Uruba, Breu e Nora continuaram no local. Uruba aproveitou o momento a sós entre as três abelhas para passar algumas orientações para a dupla de abelhas.



Percebi que vocês são bem curiosas e atentas com tudo. Tenho um amigo que vocês talvez gostem de conhecer.




Se ele for tão interessante como você, com certeza!




Pois bem. Sigam na direção norte até encontrarem um grande rio. Por lá, próximo às margens, vocês vão encontra-lo. É praticamente impossível não vê-lo.




Ok! Faremos isso então!



Muito obrigada por nos ensinar tanto! Foi muito interessante.



A honra foi toda minha. Espero que sigam uma ótima viagem. Vou indo! Tchau!!

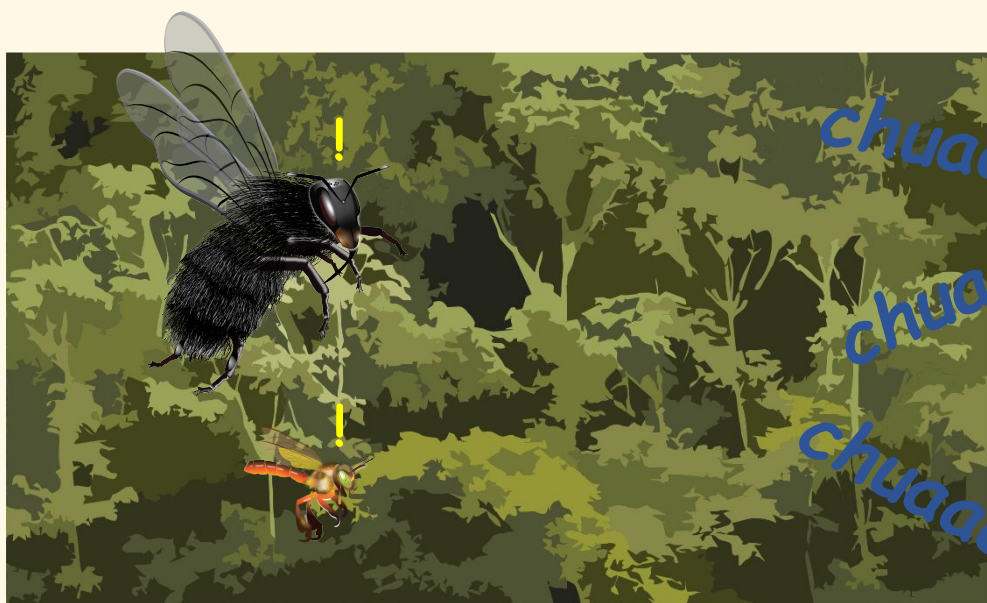


Obrigada! Tchau!



Voando cada vez mais para o interior da floresta, Nora e Breu vão conversando sobre tudo que Uruba havia as ensinado. “Fazer mel a partir da fermentação de carne... Quem diria?” as duas comentam juntas. Repassando as informações e com o plano em mente, elas agora buscam pelo som de água corrente.

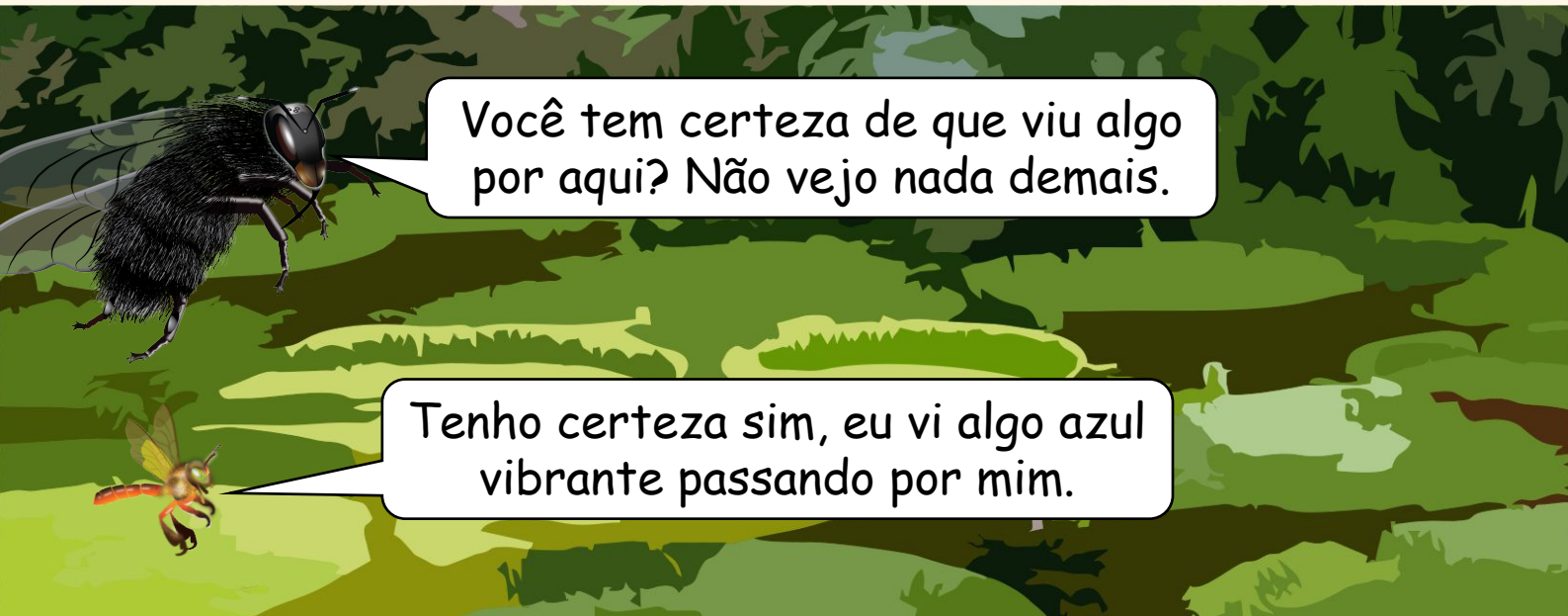
O interior da mata desta região onde a dupla encontrou Uruba. Ao avançarem, percebem que as árvores são maiores e que a vegetação é mais rica. Junto a isso, ao fundo, era possível ouvir o som que tanto desejavam: água corrente.



Seguindo por mais alguns minutos, Breu e Nora se deparam com aquilo que Uruba havia descrito. Entretanto, não haviam previsto que seria um rio tão grande. O choque da magnitude do corpo d’água as paralisa por alguns instantes, mas quando recuperam a fala focam naquilo que vieram fazer.

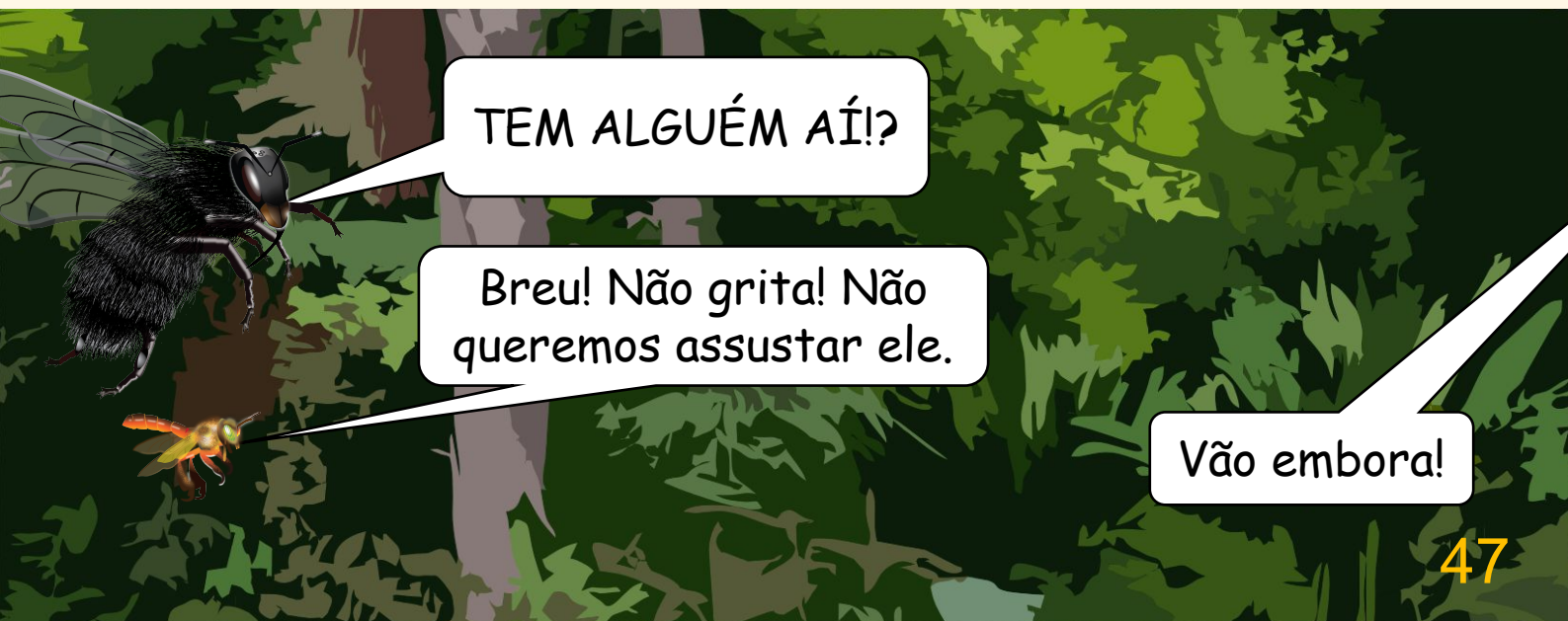


Após alguns minutos voando na beira do rio, Nora avista um vulto azul passando rapidamente em direção a algumas plantas que estão na beira do curso d'água. Informa isso a Breu e optam por segui-lo.



Você tem certeza de que viu algo por aqui? Não vejo nada demais.

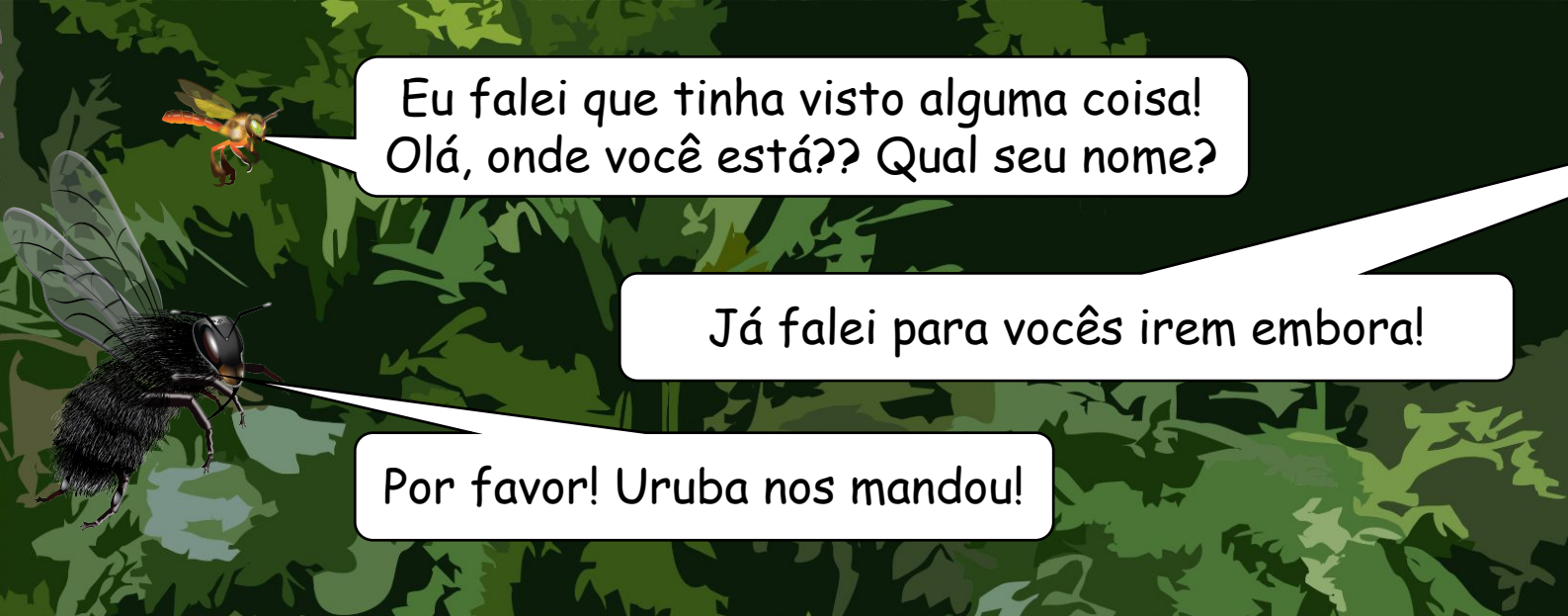
Tenho certeza sim, eu vi algo azul vibrante passando por mim.



TEM ALGUÉM AÍ!?

Breu! Não grita! Não queremos assustar ele.

Vão embora!



Eu falei que tinha visto alguma coisa!
Olá, onde você está?? Qual seu nome?

Já falei para vocês irem embora!

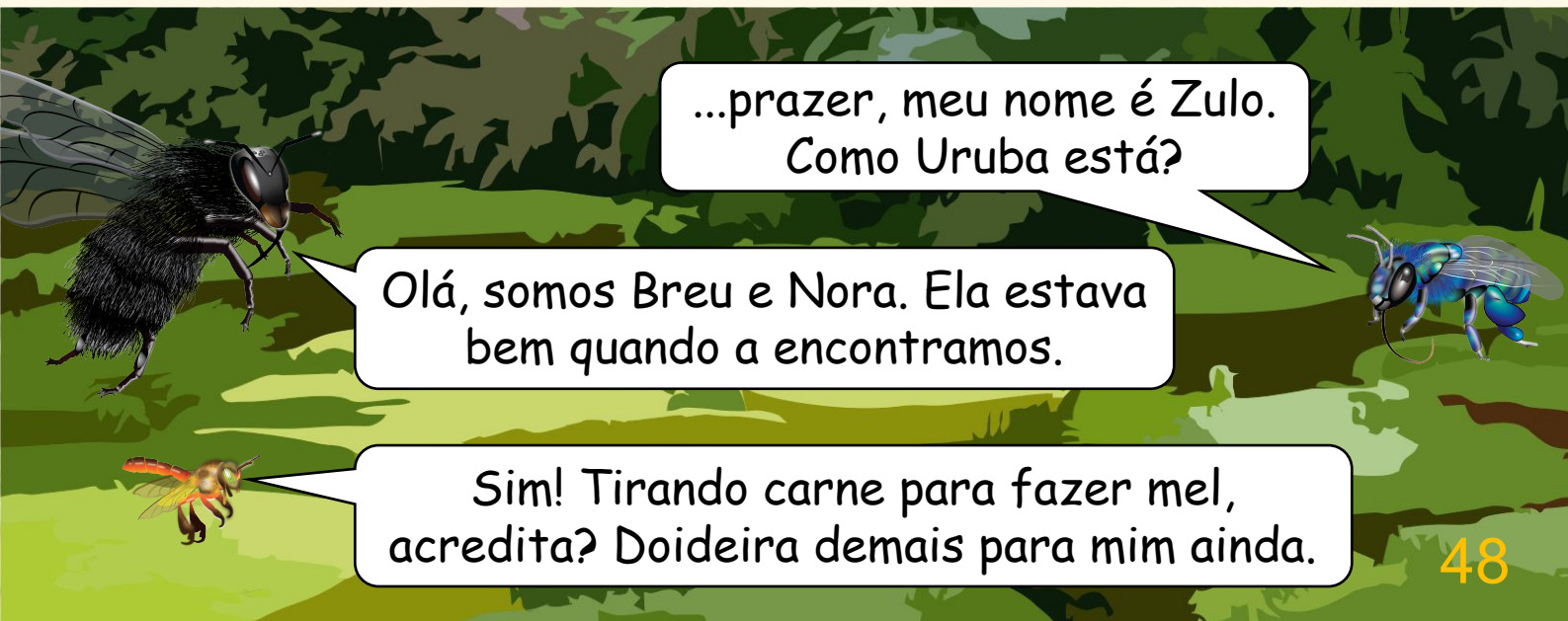
Por favor! Uruba nos mandou!



Uruba mandou vocês?

Sim!!

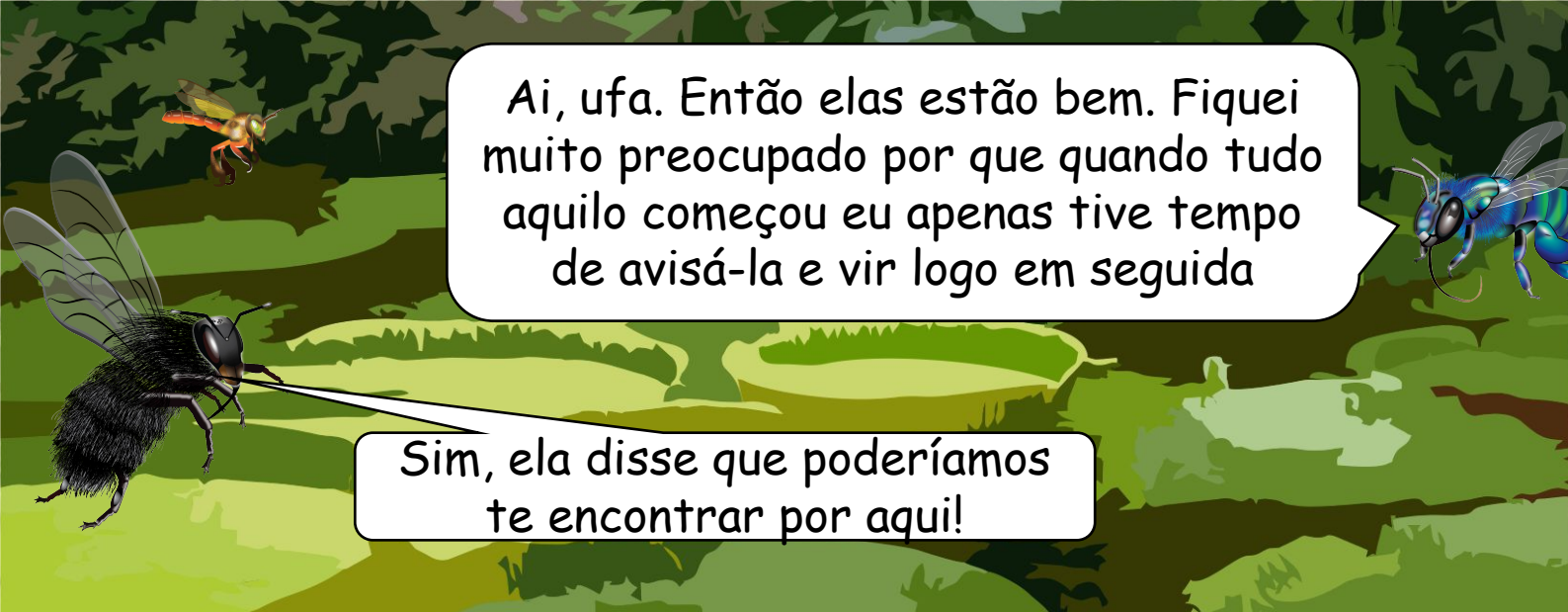
Bom, sendo assim...



...prazer, meu nome é Zulo.
Como Uruba está?

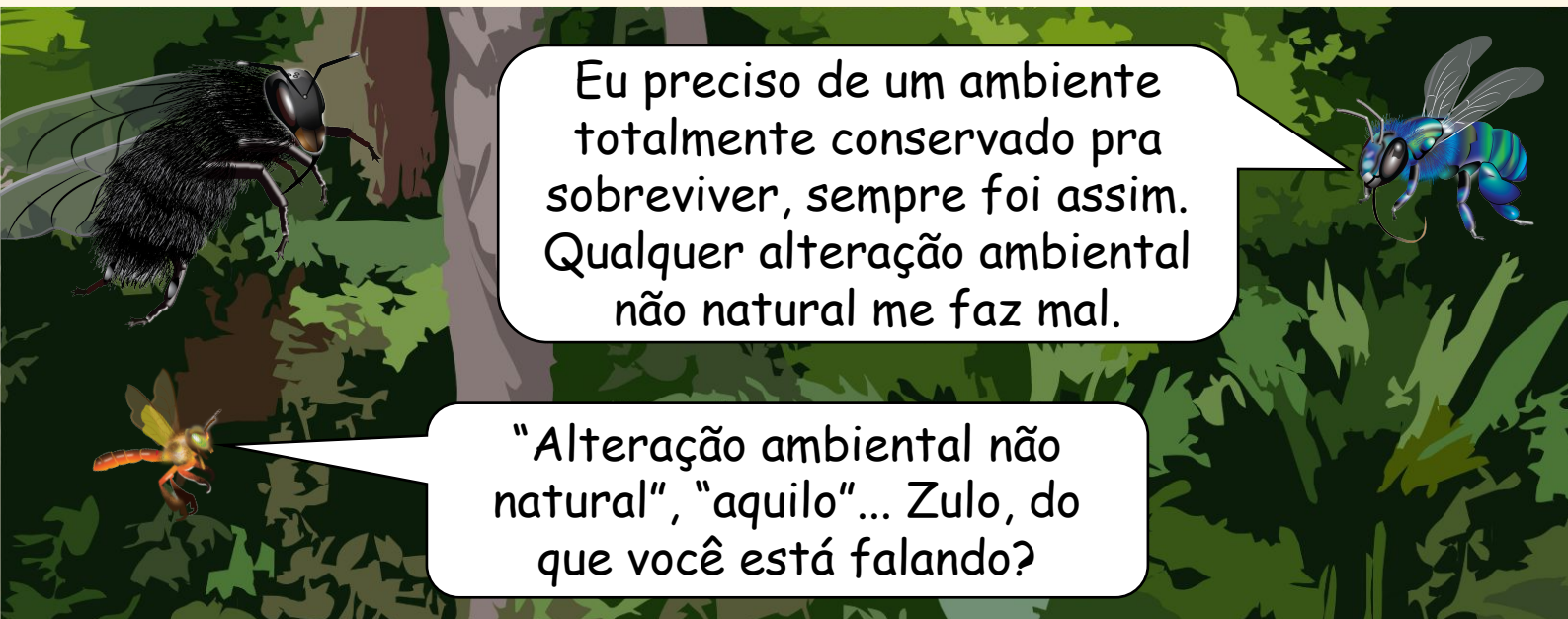
Olá, somos Breu e Nora. Ela estava
bem quando a encontramos.

Sim! Tirando carne para fazer mel,
acredita? Doideira demais para mim ainda.



Ai, ufa. Então elas estão bem. Fiquei muito preocupado por que quando tudo aquilo começou eu apenas tive tempo de avisá-la e vir logo em seguida

Sim, ela disse que poderíamos te encontrar por aqui!



Eu preciso de um ambiente totalmente conservado pra sobreviver, sempre foi assim. Qualquer alteração ambiental não natural me faz mal.

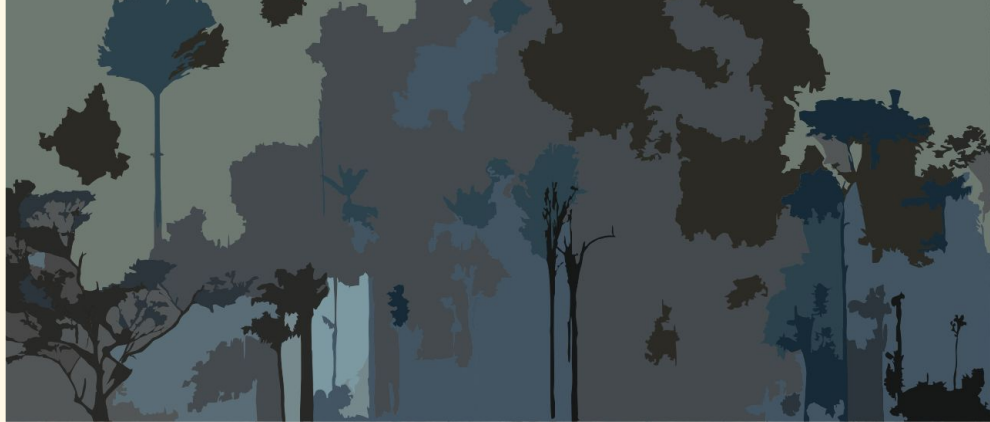
"Alteração ambiental não natural", "aquilo"... Zulo, do que você está falando?



Eu estou falando do fogo, Nora. Do fogo...

Fogo? Aqui? Como assim?

Zulo conta para elas o que acontecera meses antes delas chegarem à floresta. Tudo começou com um calor forte e com uma fumaça que veio do nada. Pareciam estar sendo arrastados pelo vento. O som dos galhos quebrando e dos animais agonizando de dor; tudo era muito real em suas lembranças, ainda.

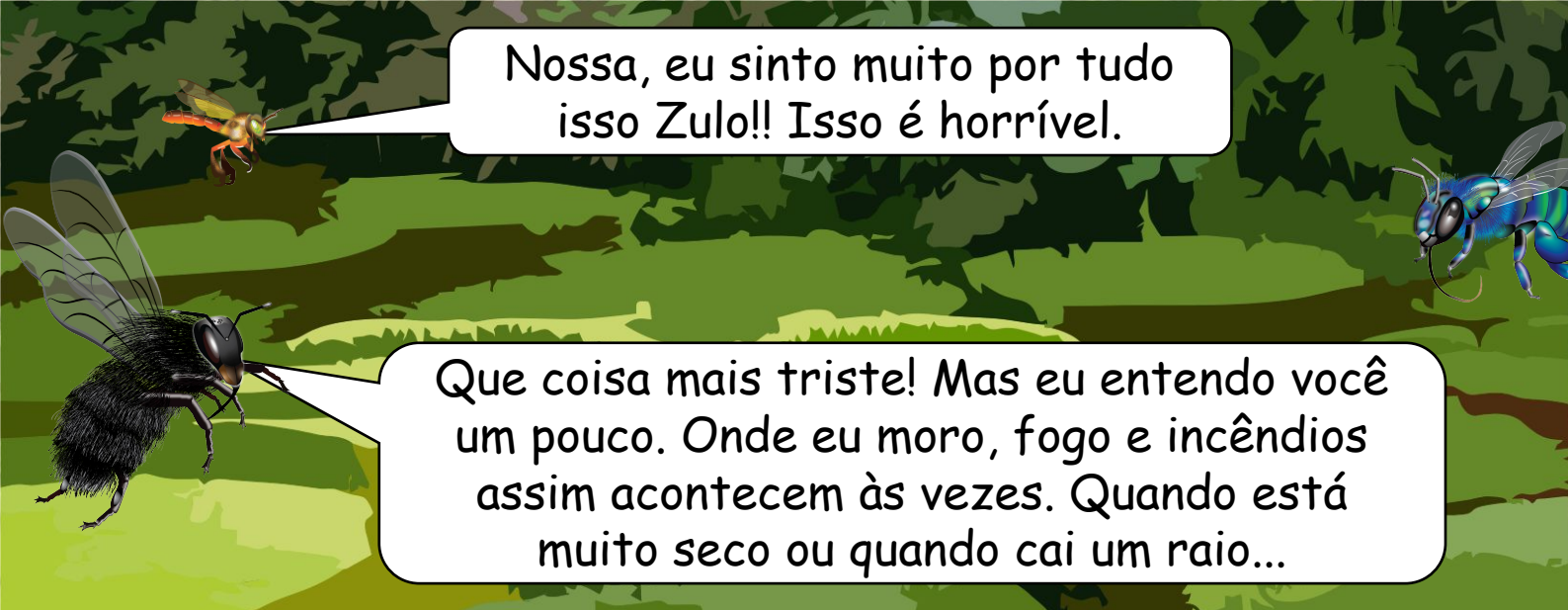


Quanto mais o vento soprava, maiores ficavam as labaredas vermelhas que lambiam e queimavam tudo em seu caminho. Zulo precisava fugir dali. Assim que avisou Uruba disso, ele voou para o norte. Sabia que água poderia protegê-lo e sabia da existência do grande rio. No caminho, era visível apenas o desespero daqueles que fugiam e a morte daqueles que não conseguiram.



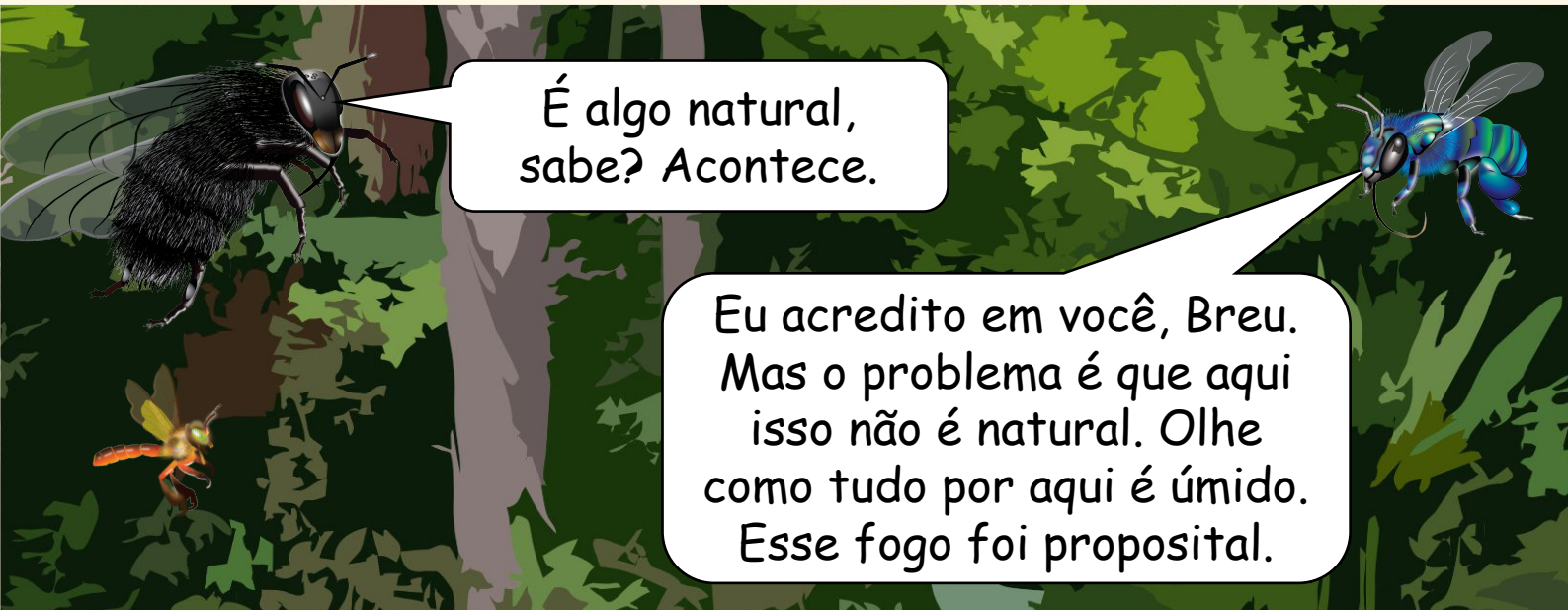
No fim, o fogo tinha consumido tudo que Zulo já conhecera. Sua vida e seu lar.





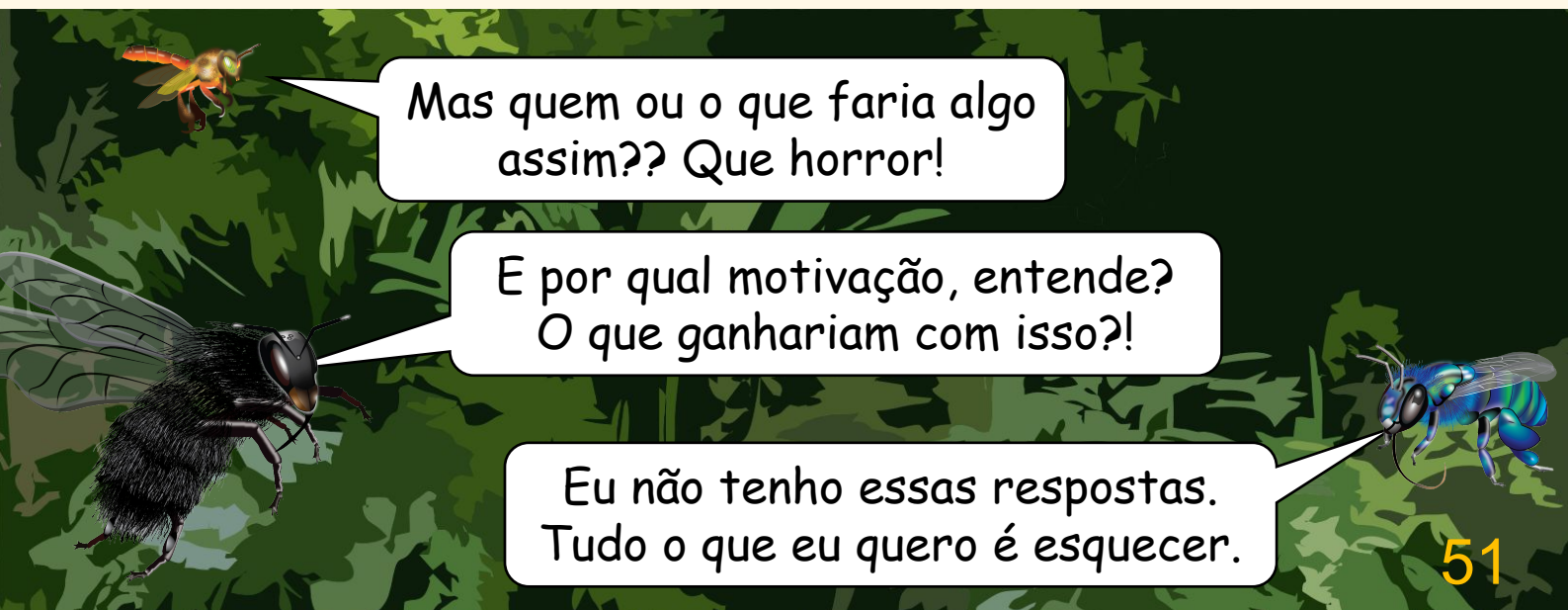
Nossa, eu sinto muito por tudo isso Zulo!! Isso é horrível.

Que coisa mais triste! Mas eu entendo você um pouco. Onde eu moro, fogo e incêndios assim acontecem às vezes. Quando está muito seco ou quando cai um raio...



É algo natural, sabe? Acontece.

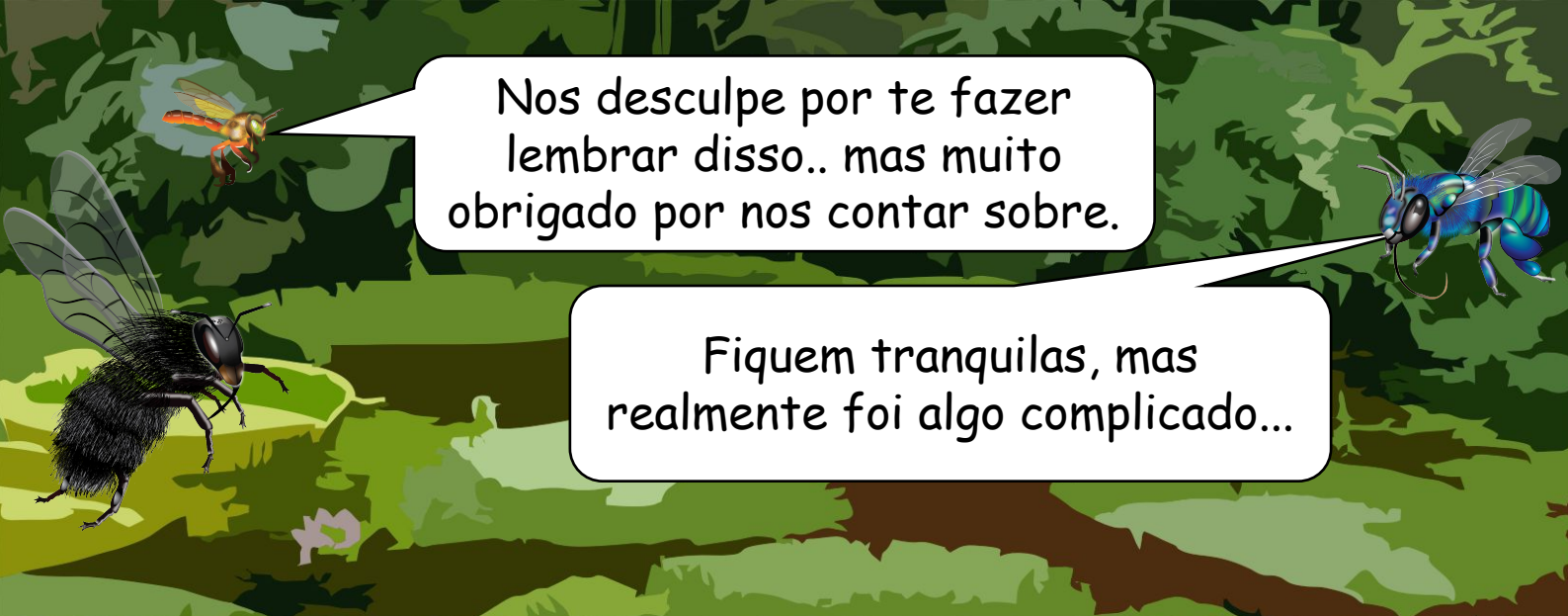
Eu acredito em você, Breu. Mas o problema é que aqui isso não é natural. Olhe como tudo por aqui é úmido. Esse fogo foi proposital.



Mas quem ou o que faria algo assim?? Que horror!

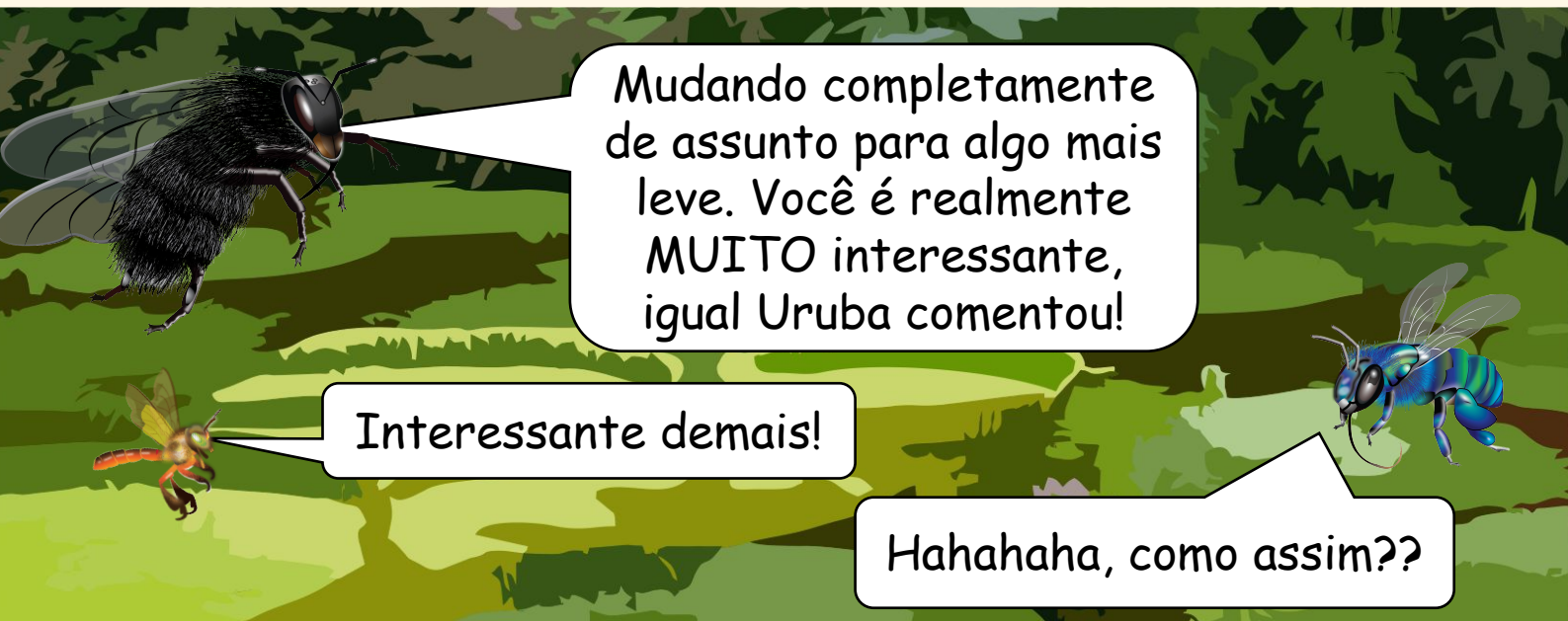
E por qual motivação, entende? O que ganhariam com isso?!

Eu não tenho essas respostas. Tudo o que eu quero é esquecer.



Nos desculpe por te fazer lembrar disso.. mas muito obrigado por nos contar sobre.

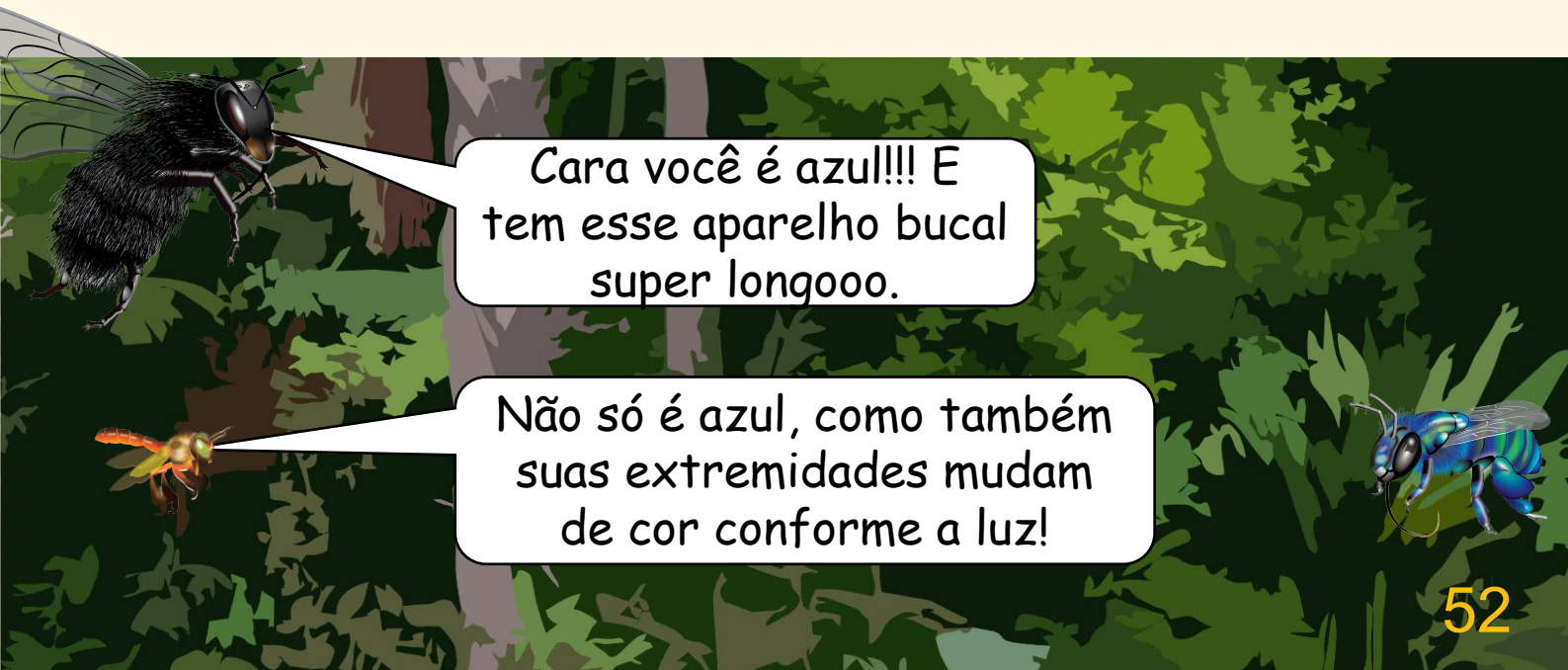
Fiquem tranquilas, mas realmente foi algo complicado...



Mudando completamente de assunto para algo mais leve. Você é realmente **MUITO** interessante, igual Uruba comentou!

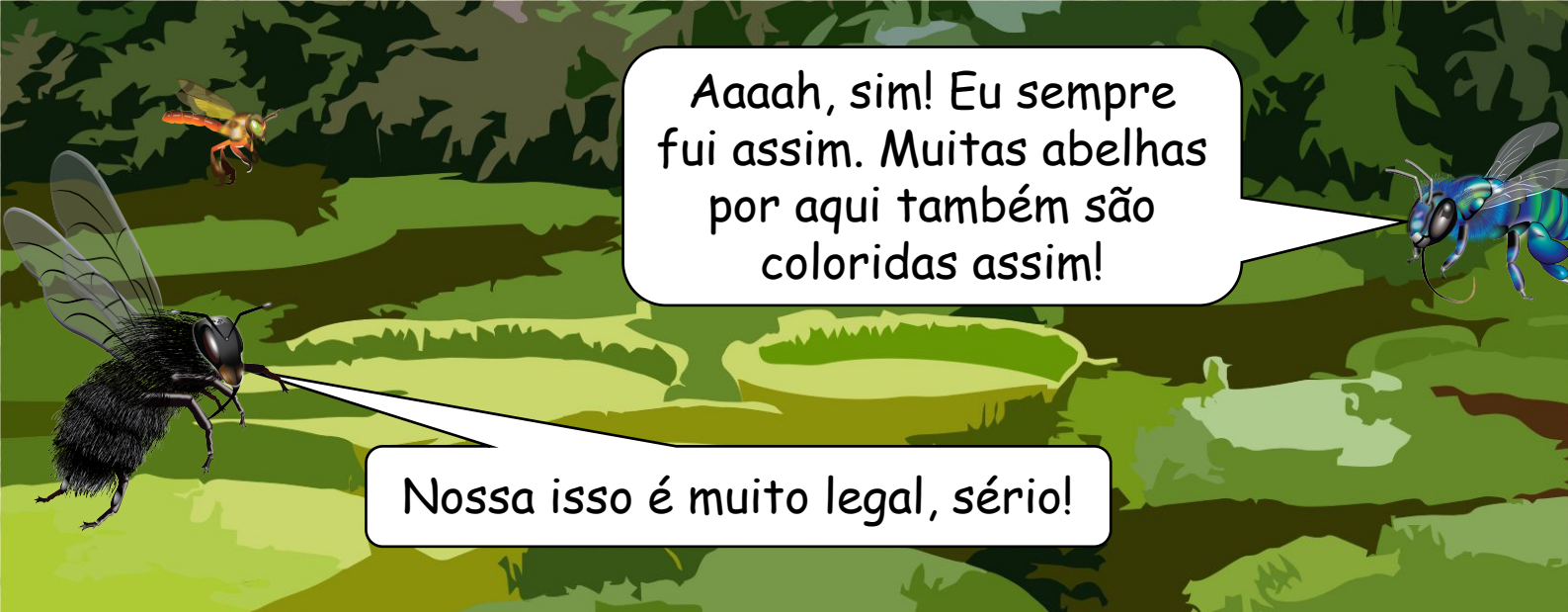
Interessante demais!

Hahahaha, como assim??



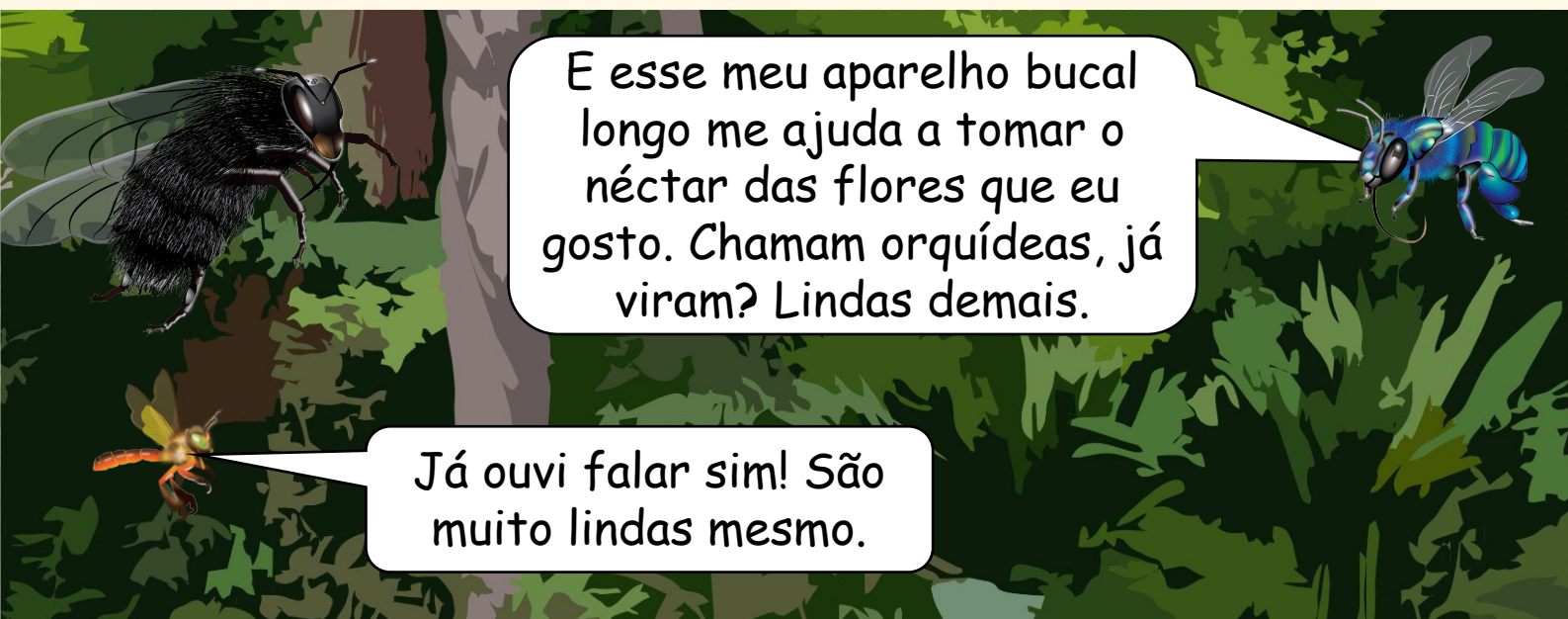
Cara você é azul!!! E tem esse aparelho bucal super longooo.

Não só é azul, como também suas extremidades mudam de cor conforme a luz!



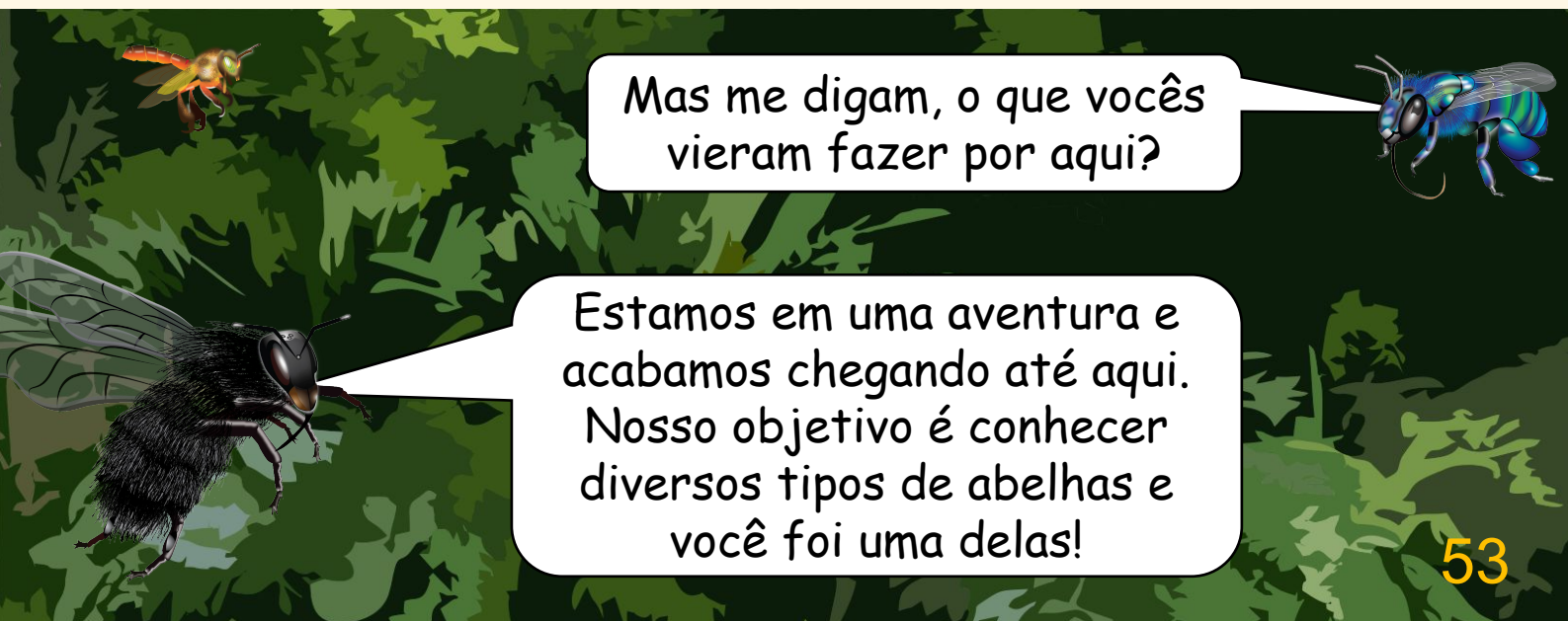
Aaaah, sim! Eu sempre fui assim. Muitas abelhas por aqui também são coloridas assim!

Nossa isso é muito legal, sério!




E esse meu aparelho bucal longo me ajuda a tomar o néctar das flores que eu gosto. Chamam orquídeas, já viram? Lindas demais.

Já ouvi falar sim! São muito lindas mesmo.



Mas me digam, o que vocês vieram fazer por aqui?


Estamos em uma aventura e acabamos chegando até aqui. Nosso objetivo é conhecer diversos tipos de abelhas e você foi uma delas!




Nossa! Fico mais do que honrado com isso!




Nós que ficamos!




Sim! Agradecemos demais por ter conversado conosco e contado sua história!




Mas me digam, para onde vocês irão agora?



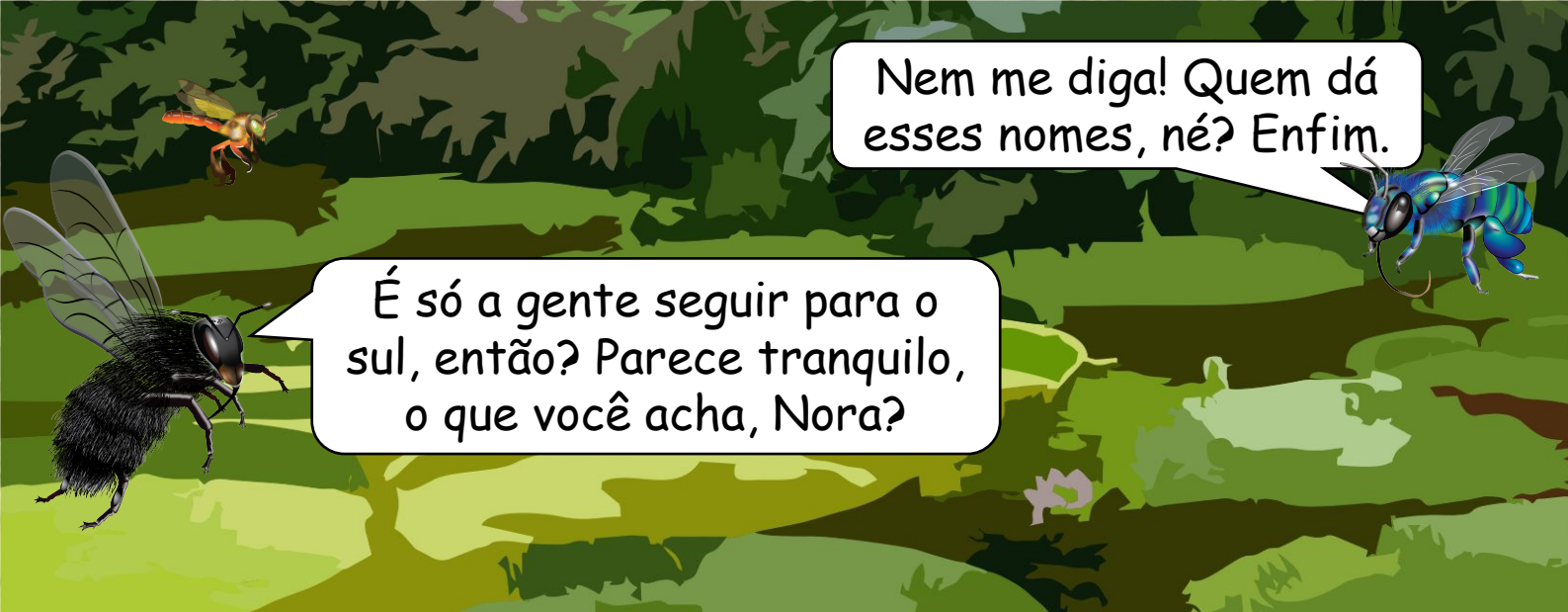
Ainda não sabemos, você tem alguma sugestão?



Eu vi o quão estonteadas vocês ficaram quando viram o Grande Rio e uma ideia me ocorreu. Mais ao sul existe uma região chamada Lagos. Tem muita água por lá. Talvez vocês gostem!

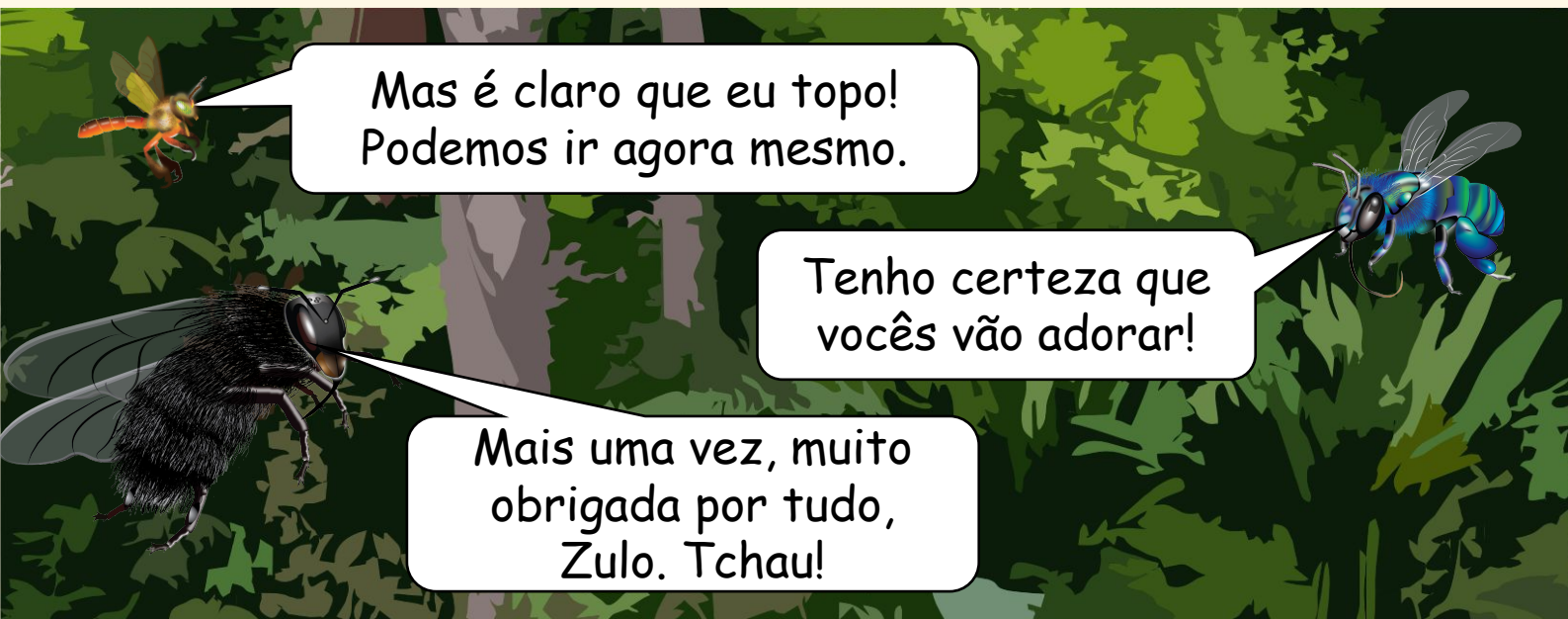


Lagos... O nome é bem sugestivo né hahahaha.



Nem me diga! Quem dá esses nomes, né? Enfim.

É só a gente seguir para o sul, então? Parece tranquilo, o que você acha, Nora?



Mas é claro que eu topo! Podemos ir agora mesmo.

Tenho certeza que vocês vão adorar!

Mais uma vez, muito obrigada por tudo, Zulo. Tchau!



Tchau!

Mais uma vez Nora e Breu têm uma direção e um destino novo a seguir. Elas se despedem de Zulo e partem em direção ao sul. Suas aventuras e descobertas no Infinito Verde foram incríveis e isso as deixou extremamente motivadas e determinadas a encontrar mais abelhas incríveis. Elas voam em direção ao horizonte.

Capítulo 5: Lagos

Breu e Nora seguem caminho em direção ao Sul. Vão voando e reparando nas diferenças que a vegetação ao seu redor vai exibindo. Ao longo do caminho elas encontram outra dupla de abelhas que também está indo para Lagos.



Tendo isso em comum, elas optam por seguir caminho juntas. Oran e Ilo explicam para a dupla que mesmo sendo tão diferentes, fazem parte da mesma espécie e que essa diferença de cor se dá por serem de sexos diferentes. Assim como Nora e Breu, Oran é uma fêmea, enquanto Ilo é um macho. Para Nora, o que mais chama sua atenção é o fato de ambas serem maiores do que Breu.

Após algumas horas de vôo, mudanças significativas começam a ser observadas no chão abaixo delas. Longas e extensas poças d'água podem ser vistas. Rios, lagos e charcos. O horizonte delas é feito de água que reflete as nuvens do céu e a luz do sol. As quatro abelhas chegam em Lagos.

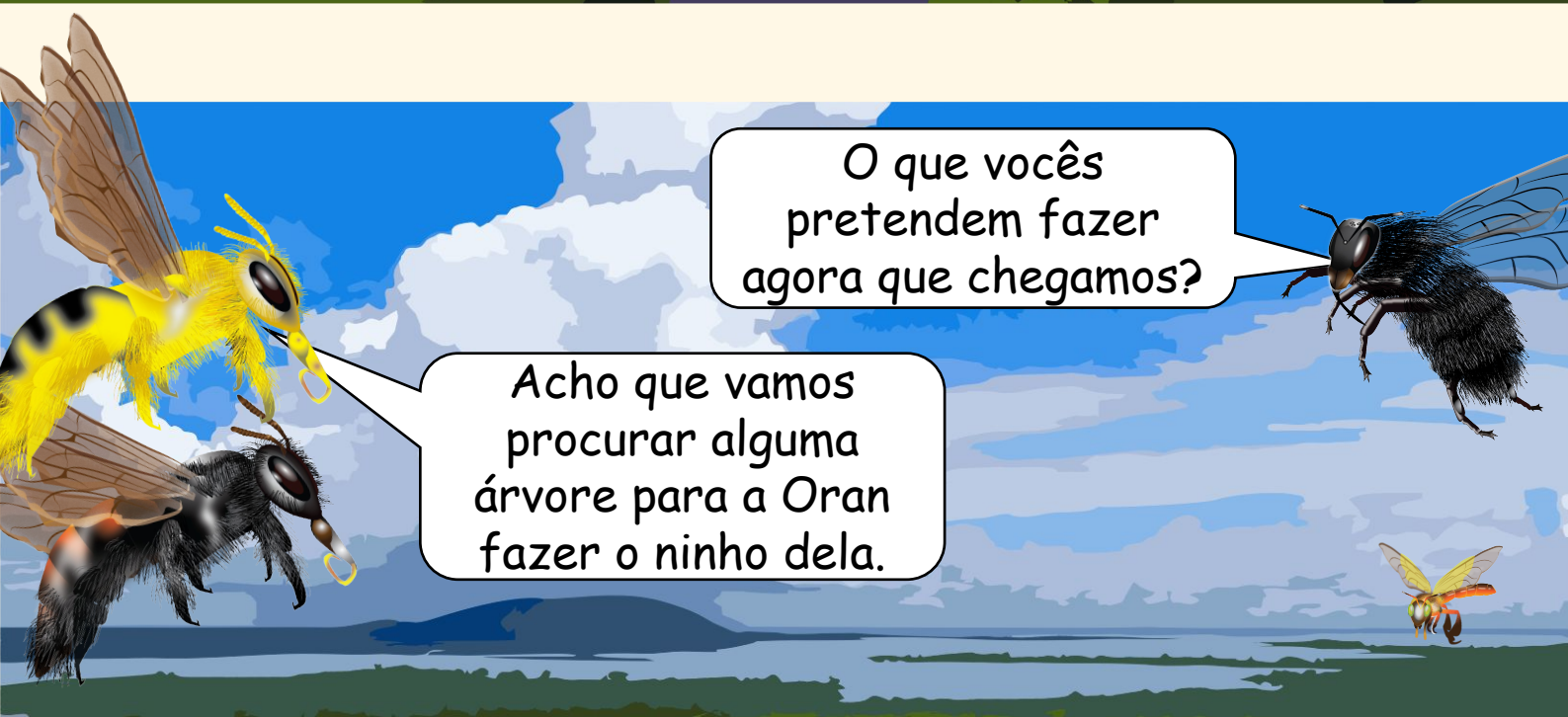




Finalmente chegamos!
Valeu a pena a viagem, é
realmente muito lindo.

Lindos demais, realmente.
Todas essas turfas e áreas
alagadas! Tanta água!

Muito, muito lindo!



O que vocês
pretendem fazer
agora que chegamos?

Acho que vamos
procurar alguma
árvore para a Oran
fazer o ninho dela.



Podemos ajudar
vocês com isso?

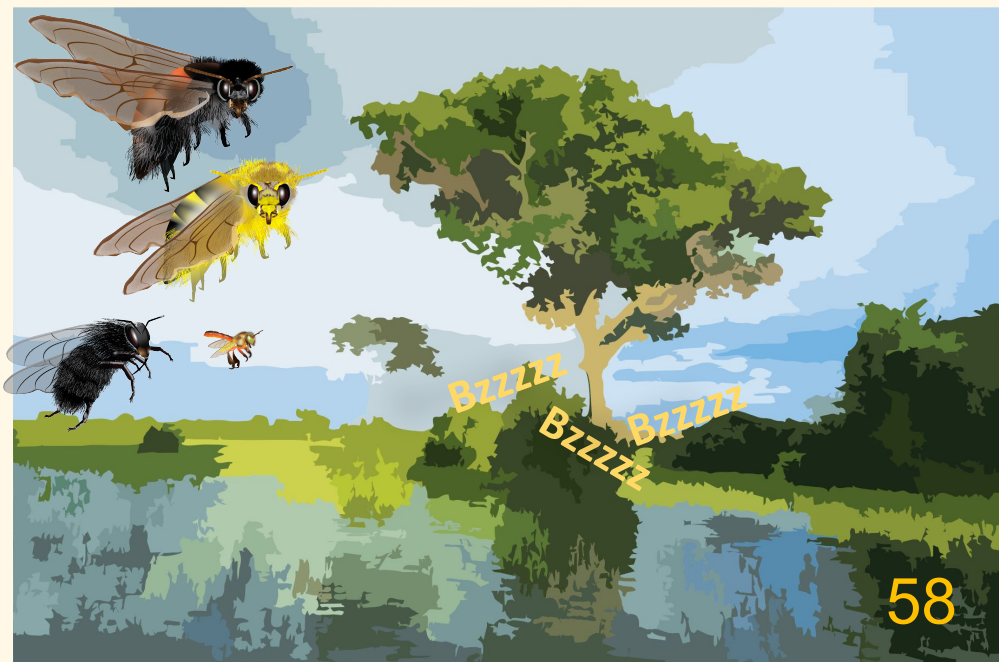
Quanto mais de nós
procurando, mais
fácil de achar, né?

Vamos, então!



Voando sem uma direção determinada, as quatro abelhas vão seguindo seu caminho à procura de uma árvore para Oran. Vão circundando poças e mais poças, passando acima de inúmeras plantas rasteiras e de muitos animais. No meio do caminho param em uma dessas poças e tomam água para se recuperar do longo tempo voando. Após alguns instantes, Breu vê ao longe o que parece uma árvore.

Após avisar as demais, todas concordam em ir nessa direção. Chegando cada vez mais perto, elas percebem o quão bom é o local. Ao lado d'água e com flores por perto. Tudo que Oran precisaria. Entretanto, quanto mais perto chegam, mais evidente um fato fica: ela teria vizinhos. Ao se aproximarem das flores, elas vêem todas.



Então é daqui que essa barulheira está vindo.

Olá, tudo bem?
Podemos conversar?

BZZZZZ

Caramba, já basta a que chegou ontem do nada, agora todas vocês também?


Como assim? Nossa, aqui está muito barulhento. Podemos conversar em outro lugar?

BZZZZZ

Mas é claro, aqui realmente está uma barulheira.

Todas me sigam então!

BZZZZZ




Uau, que alívio hahahaha, agora sim. Isso que da sermos abelhas vibradoras. Olá, prazer! Sou Leia.



Somos Breu e Nora!




Somos Oran e Ilo!




Abelhas vibradoras? Que legal! Deve ser mesmo mais efetivo coletar pólen assim. Enfim, estamos aqui procurando uma árvore para Oran fazer seu ninho. Acha que ela pode ficar?

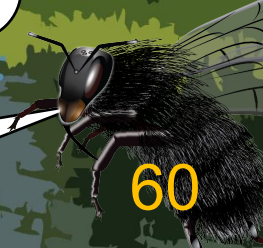
Se não for muito incômodo, é claro!



Claro que você pode ficar! Mas preciso saber como estão. Ontem de noite uma outra abelha chegou aqui pedindo abrigo; ela está bem cansada... Estamos preocupadas que algo possa acontecer.



Uma abelha pedindo abrigo? Isso não é nada comum... Podemos falar com ela?



Talvez possamos ajuda-la, ou talvez ela nos conte algo importante!



Vamos ficar por aqui enquanto vocês falam com ela, ok?

Ok, sem problemas! Logo voltamos.

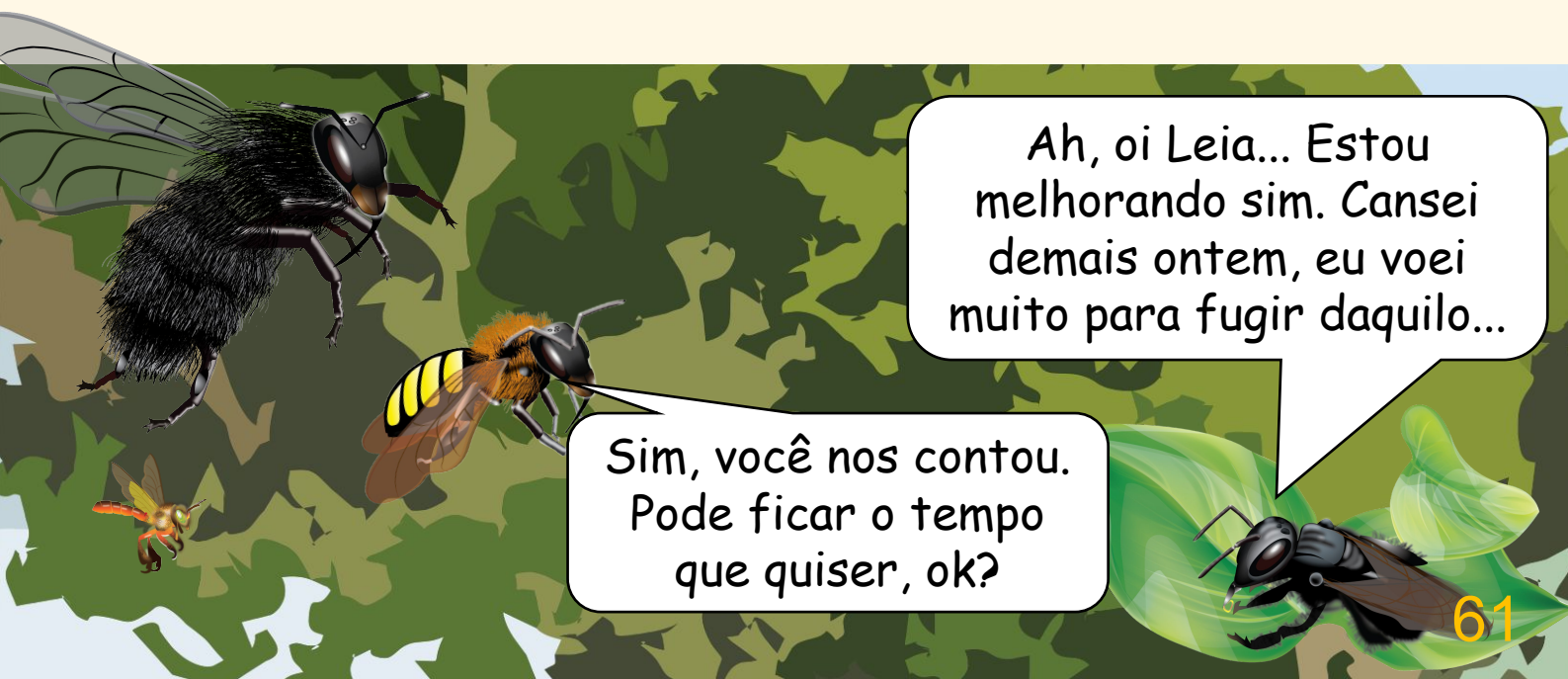
Me sigam, por favor!

Claro!




Ei, Scuna, você tem visita! Como você está? Melhorou desde ontem?

Tadinha, ela parece bem cansada mesmo. O que será que aconteceu?



Ah, oi Leia... Estou melhorando sim. Cansei demais ontem, eu voei muito para fugir daquilo...


Sim, você nos contou. Pode ficar o tempo que quiser, ok?



A propósito, estas são Breu e Nora. Elas chegaram aqui agora há pouco e ficaram preocupadas quando ouviram que você estava mal.


Vocês também fugiram daquilo?

Como Leia disse, acabamos de chegar. Viemos do Infinito Verde... não sei do que você está falando.



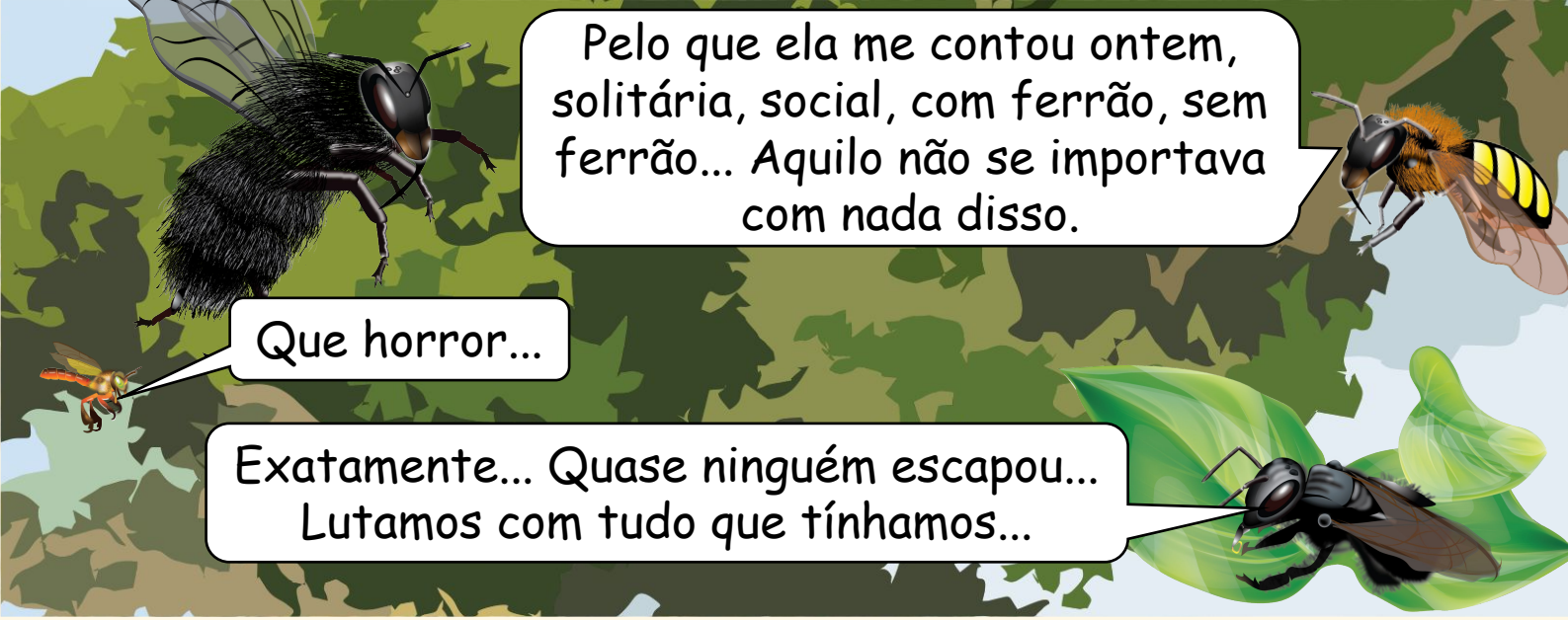
A Scuna me contou ontem que ela e as irmãs tentaram brigar contra aquilo. Mas não tinham forças e ela foi a única que conseguiu chegar até aqui.

Sim. Assim como a Leia, eu e minhas irmãs tínhamos uma colmeia tranquila nos galhos de uma árvore, mas aquilo tirou isso de nós...



Vocês são abelhas sem ferrão assim como eu. Será que isso está atacando só a gente?

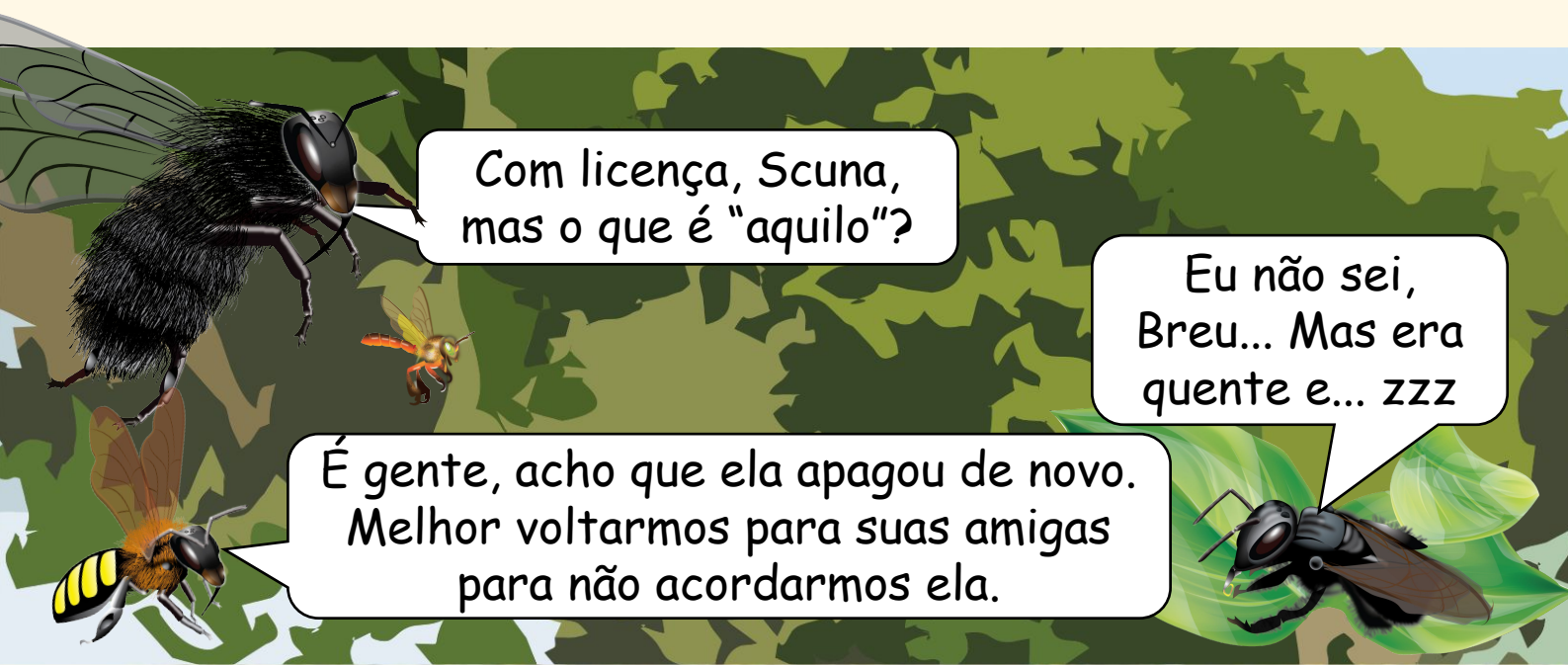
Você não está entendendo, Nora... Aquilo não fazia distinção nenhuma. Atacava tudo e todos...



Pelo que ela me contou ontem, solitária, social, com ferrão, sem ferrão... Aquilo não se importava com nada disso.

Que horror...

Exatamente... Quase ninguém escapou... Lutamos com tudo que tínhamos...



Com licença, Scuna, mas o que é "aquilo"?

Eu não sei, Breu... Mas era quente e... zzz

É gente, acho que ela apagou de novo. Melhor voltarmos para suas amigas para não acordarmos ela.

Ao retornarem para onde deixaram Ilo e Oran a sós, Breu e Nora são informadas pelas duas que elas planejam seguir caminho sozinhas, a fim de encontrar um local mais calmo e isolado para Oran. Tranquilas e felizes por terem se conhecido, as quatro abelhas se despedem e o casal segue caminho por entre os charcos.

Depois das despedidas, Breu e Nora perguntam para Leia se podem passar a noite por ali. A abelha permite e elas vão se alimentar nas flores que avistaram assim que chegaram. Ingerir o néctar da flor as ajuda a se recompor depois de um dia intenso de viagem.



O que você acha que foi aquilo que a Scuna disse?

Eu realmente não sei, Breu. Mas o que quer que fosse, pareceu assustar bastante ela.

Bom, espero que ela fique bem. Amanhã de manhã para onde vamos?

A gente sempre descobre na hora hahahaha.

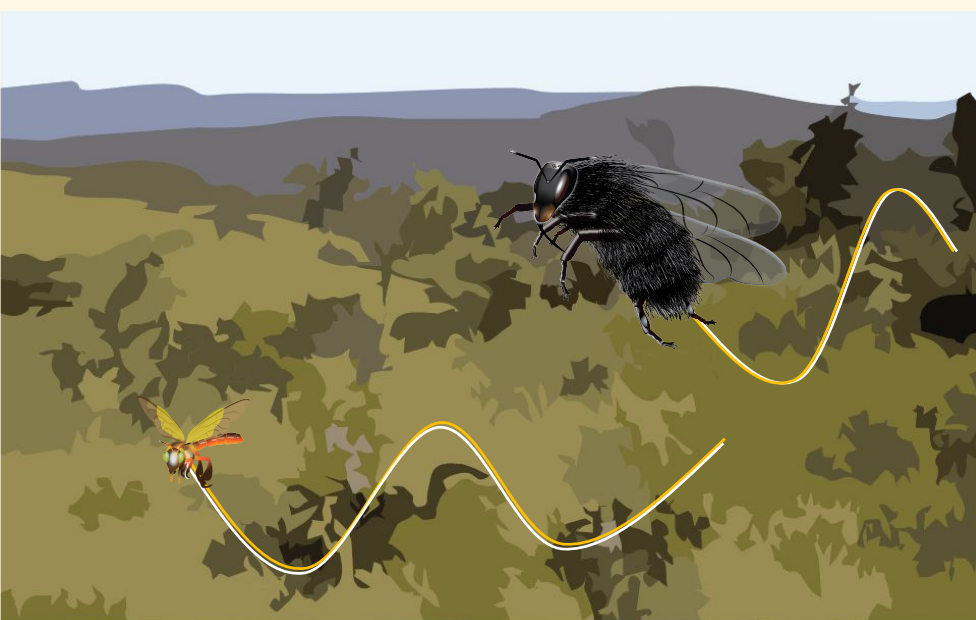
Depois de conversarem e se alimentarem, a dupla descansa nas flores e espera a noite cair. As horas vão passando e madrugada a dentro algo as acorda. Uma comoção pode ser ouvida na distância e parece se aproximar...



As duas levantam vôo das flores onde estão e ao olharem para o horizonte, o pavor as paralisa. Assim como descrito por Zulo, as labaredas batem e queimam tudo que está pela sua frente. O calor, os gritos de dor... Tudo é intenso e real demais. Elas precisam sair dali. Elas precisam voar para longe. Mas o fogo é tão forte, tão intenso...



O fogo consome tudo ao redor delas.



Breu e Nora passam a madrugada inteira voando e fugindo das chamas. Cercadas por cinzas e muita fumaça, ao raiar do dia as duas se encontravam próximas a um córrego. O fogo passou e não resta mais nada. Nora sugere que elas voem um pouco mais para o Sul, até encon-

trarem algum local mais seguro para poderem descansar. Breu concorda e elas partem. Quanto mais voam, mais o solo começa a ser coberto por vegetação e depois de um tempo as cinzas são substituídas por grama. Ao chegarem a um grupo de árvores elas param. Estão exaustas.



Capítulo 6: Aquilo

Uma abelha solitária chamada Milo sempre forrageava próxima à seu ninho pelas manhãs. Atenta na procura de flores para se alimentar ela escuta barulhos estranhos vindos de algumas árvores. Como conhecia a região, decidiu investigar o que era. Ao se aproximar com cuidado das árvores, Milo consegue ver duas figuras deitadas sobre algumas folhas.

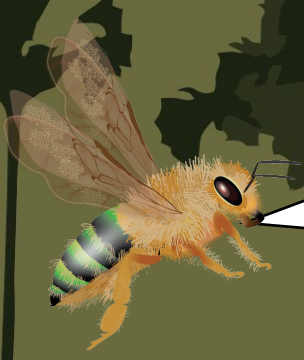


Uma delas é um pouco maior que ela e inteiramente preta, enquanto a outra é bem menor e com cores vivas. Ambas parecem estar dormindo, mas suas feições parecem mais de exaustão do que de conforto. Aquelas figuras passaram por algo intenso, Milo tinha certeza disso.




Ei! Vocês estão bem??

Breu e Nora escutam ao longe algo chamando elas e acordam, mas estão exaustas.




Oi... Bom dia. Você precisa de algo?


Eu que pergunto! Vocês parecem acabadas. O que aconteceu??



Desculpa pela nossa aparência, mas passamos a noite inteira voando para longe *daquilo*.



Acho que podemos parar de chamar *aquilo* assim e usar seu verdadeiro nome. O que acha?



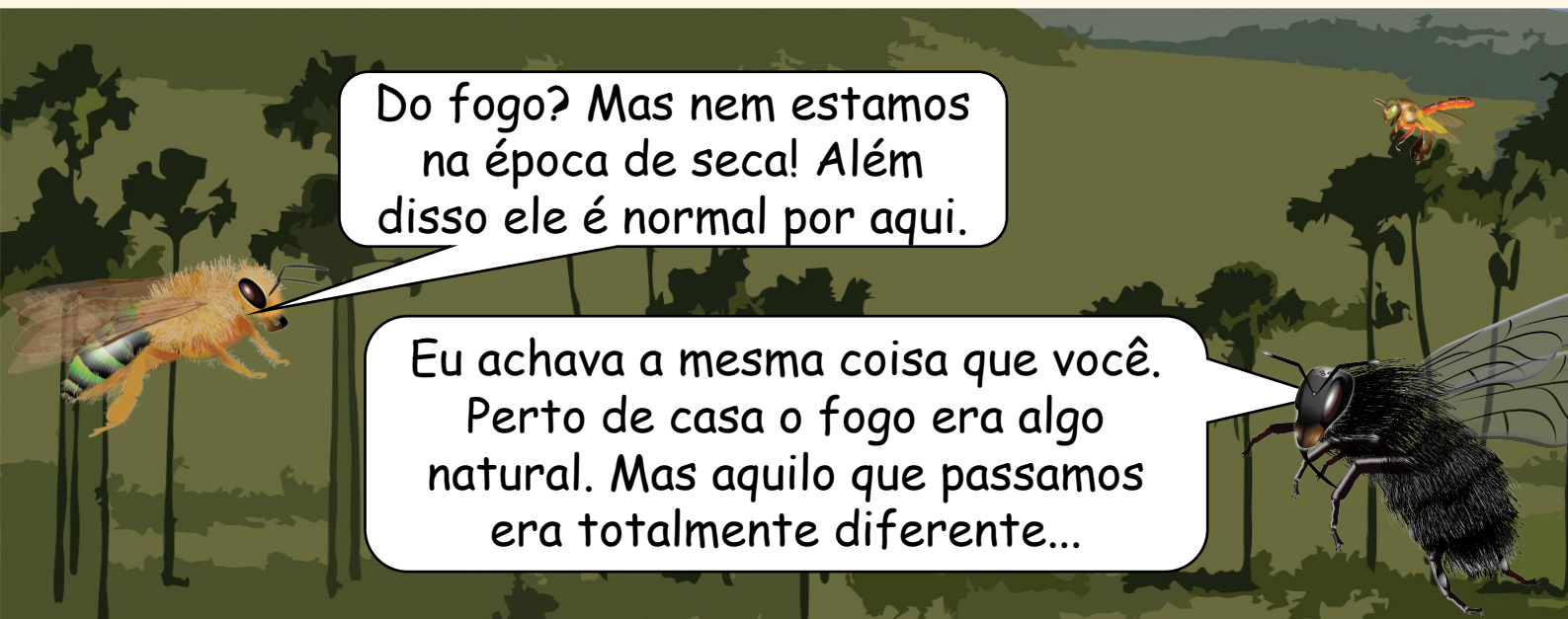
Eu concordo inteiramente com você, Nora. Nós duas passamos a noite inteira fugindo do fogo!



A dor é imensa...

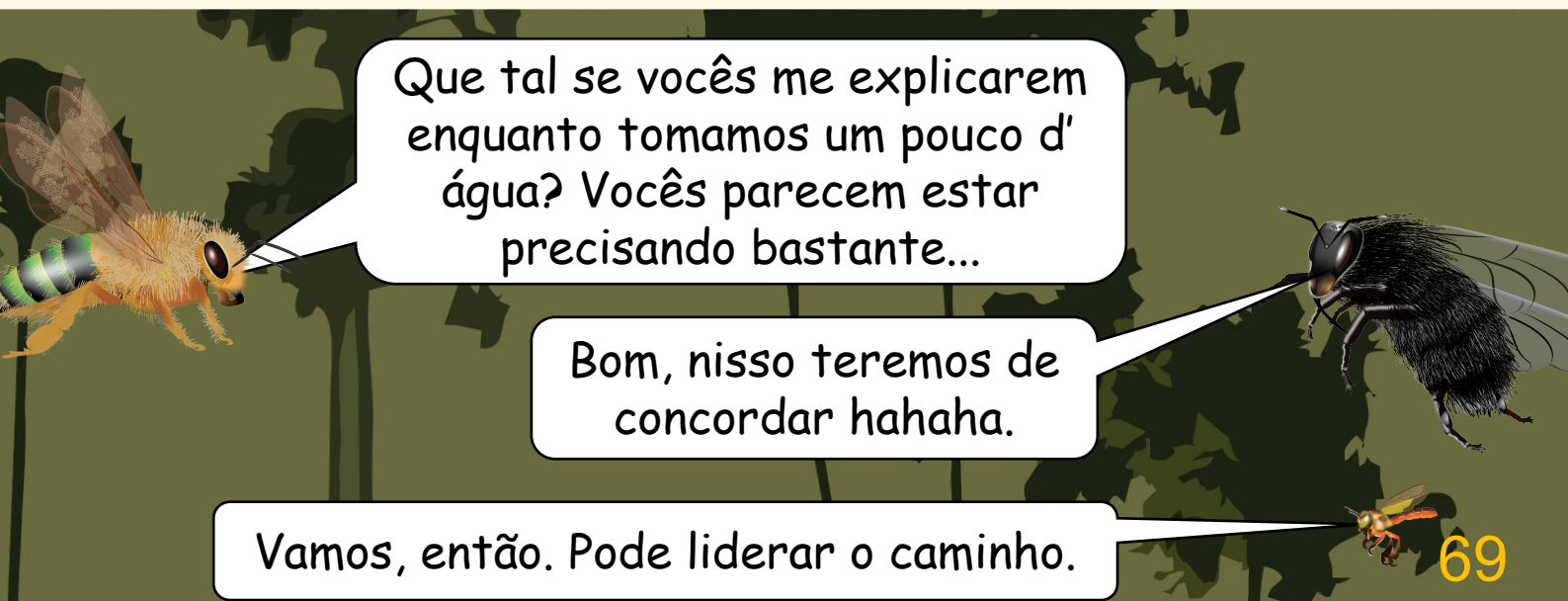
Elas não mereciam isso...

Mesmo com essa coragem momentânea enchendo Breu e Nora de motivação, permitindo-as até usar o nome verdadeiro daquilo que quase tirou suas vidas, o choque é inevitável. Ao fugirem, Breu e Nora não viram Scuna, Leia, Ilo e Oran com elas. Suas amigas ficaram para trás... Breu e Nora ficam um tempo em silêncio sentindo suas perdas até que algo rompe o silêncio.



Do fogo? Mas nem estamos na época de seca! Além disso ele é normal por aqui.

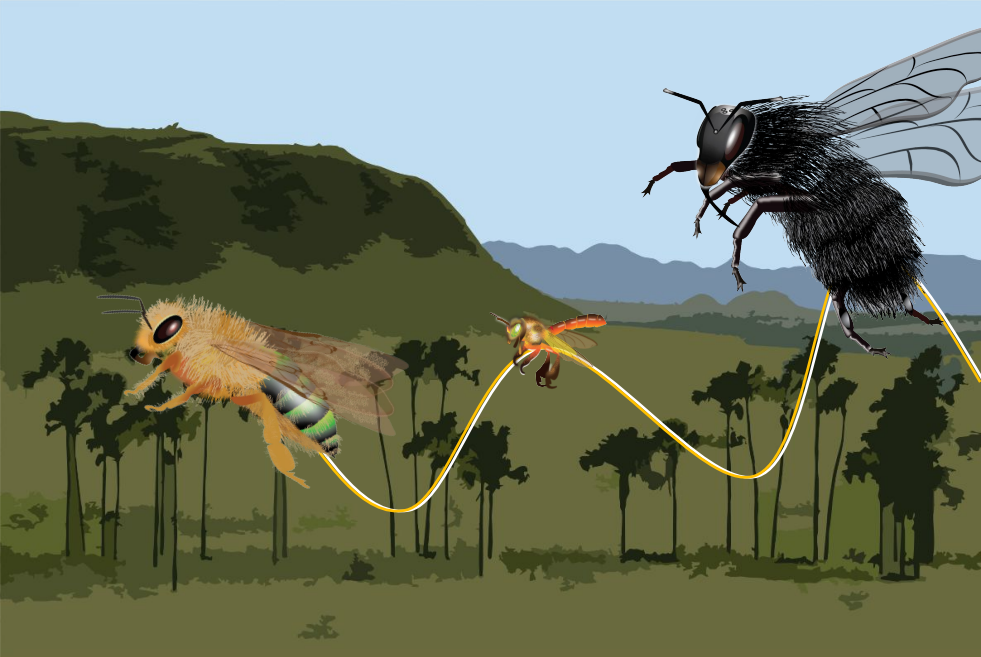
Eu achava a mesma coisa que você. Perto de casa o fogo era algo natural. Mas aquilo que passamos era totalmente diferente...



Que tal se vocês me explicarem enquanto tomamos um pouco d' água? Vocês parecem estar precisando bastante...

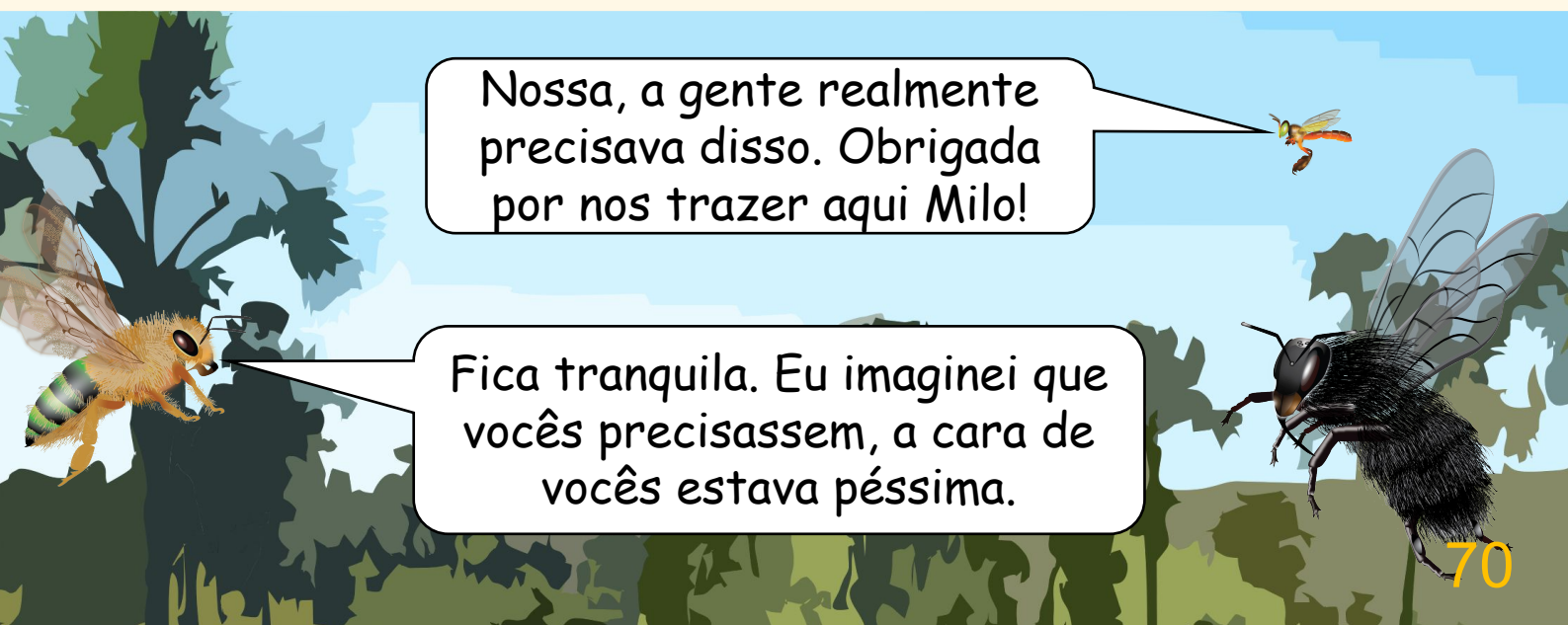
Bom, nisso teremos de concordar hahaha.

Vamos, então. Pode liderar o caminho.



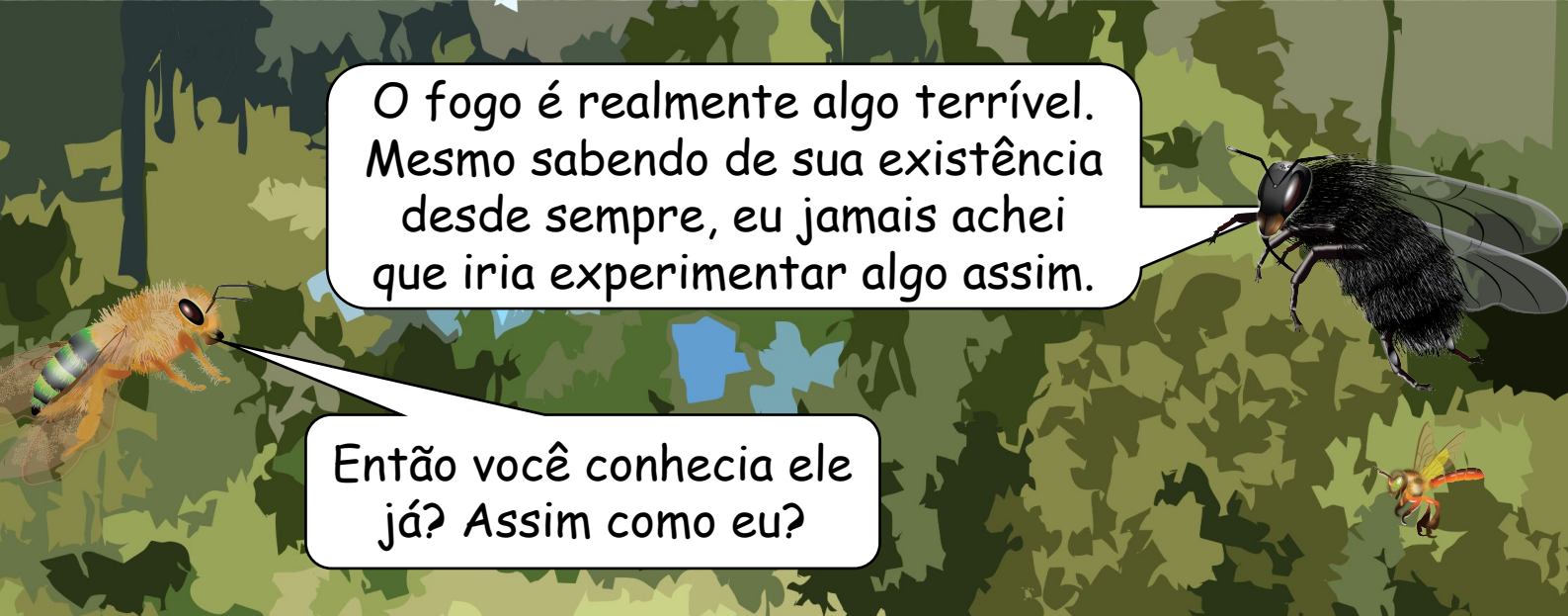
Milo se apresenta para Breu e Nora durante o caminho e conta como acabou as encontrando naquelas folhas durante sua busca matinal por flores. A dupla de abelhas explica por tudo que haviam passado e conta para Milo o real motivo de sua jornada. “Abelhas aventureiras! Quem diria!?” , exclama Milo.

Depois dessa breve apresentação, a abelha esverdeada lidera o grupo até uma vereda próxima. Chegando lá, todas bebem um pouco de água e isso acalma Breu e Nora. A água parece revitalizar suas vontades e é um grande alívio depois dos infortúnios da noite passada. A vereda é realmente o oásis dessas abelhas hoje.



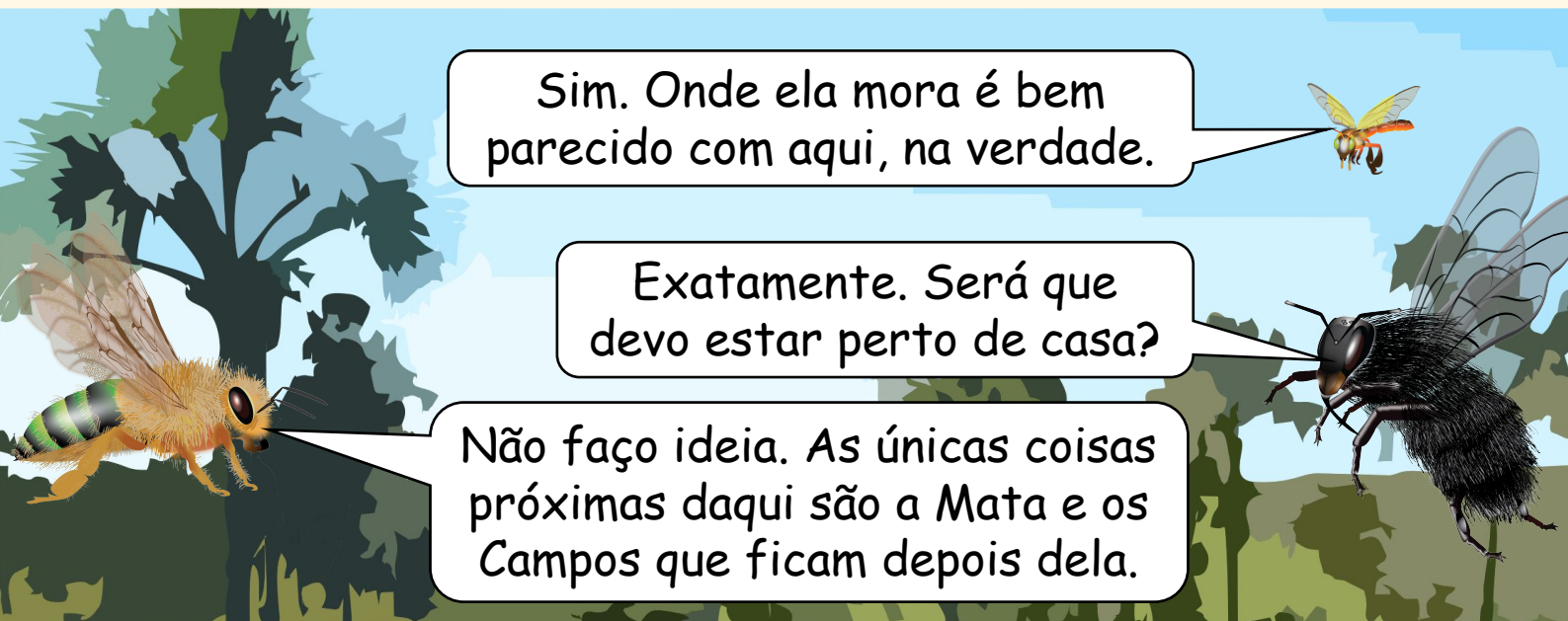
Nossa, a gente realmente precisava disso. Obrigada por nos trazer aqui Milo!

Fica tranquila. Eu imaginei que vocês precisassem, a cara de vocês estava péssima.



O fogo é realmente algo terrível. Mesmo sabendo de sua existência desde sempre, eu jamais achei que iria experimentar algo assim.

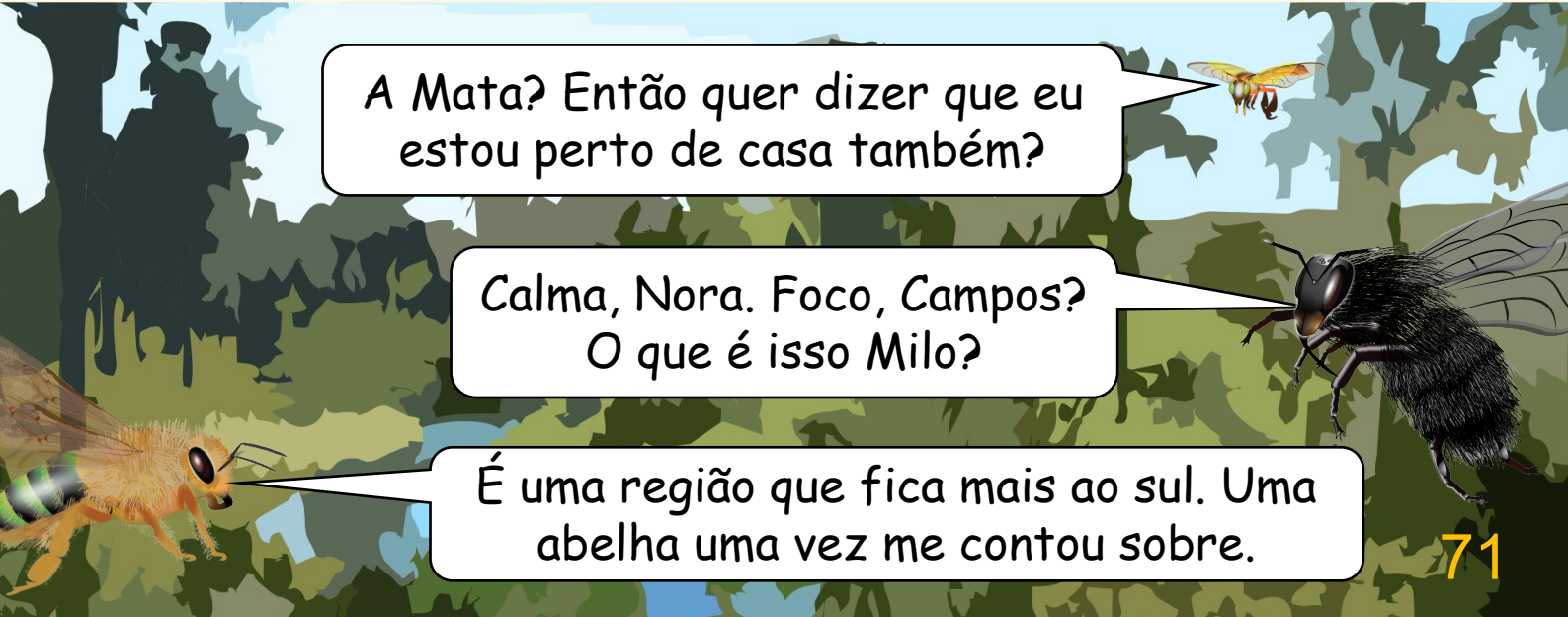
Então você conhecia ele já? Assim como eu?



Sim. Onde ela mora é bem parecido com aqui, na verdade.

Exatamente. Será que devo estar perto de casa?


Não faço ideia. As únicas coisas próximas daqui são a Mata e os Campos que ficam depois dela.




A Mata? Então quer dizer que eu estou perto de casa também?

Calma, Nora. Foco, Campos? O que é isso Milo?


É uma região que fica mais ao sul. Uma abelha uma vez me contou sobre.




E você tem alguma ideia de como é lá?




Não, nunca fui lá. Mas essa abelha me contou sobre campos floridos e coisas assim. Parece ser lindo!




Admito que fiquei interessada em ir dar uma olhada para ver como é. O que será que a gente pode encontrar lá?




Se for calmo e mais tranquilo eu topo em irmos. Estamos precisando disso.




Eu acho que vocês deveriam ir! Vocês merecem um descanso.




Eu concordo com vocês duas. Vamos para lá, Breu. Mas depois voltamos para casa, ok? Estou com saudades das minhas irmãs.




Eu também estou... Depois de lá voltamos para as nossas colmeias.



Sim. E você Milo? Suas irmãs estão por aqui?




Eu sou uma abelha solitária, na verdade. Então não hahaha.




Uma abelha solitária sem ferrão? Caramba! Voando e aprendendo né Breu.



Sempre.



Foi ótimo conhecer vocês! E sinto muito por tudo que vocês passaram. Espero que fiquem bem!



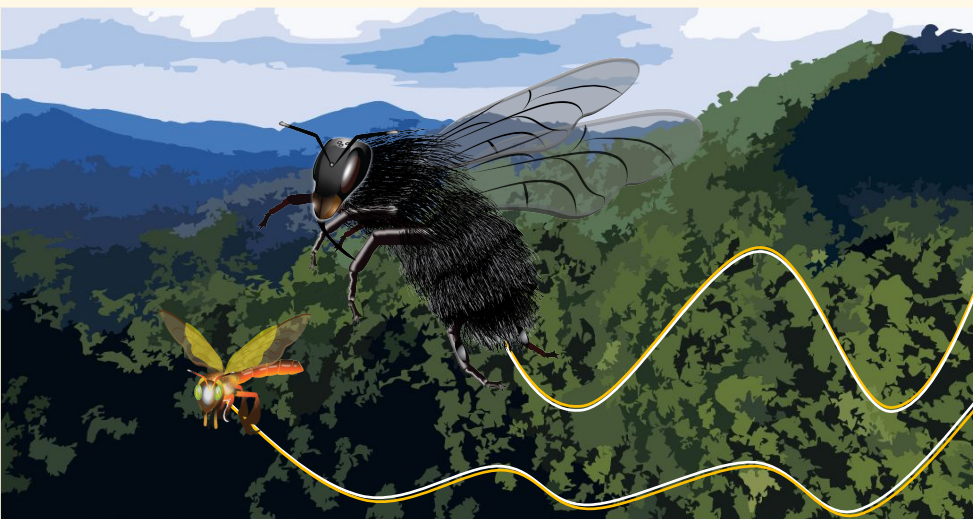
Breu e Nora se despedem de Milo e a agradecem por tê-las levado até a vereda. A água e a calma do local realmente as ajudaram a se acalmar. Com isso, elas se voltam para o sul e começam a voar nessa direção. Sem saber o que vão encontrar e tendo certeza apenas da calma, ambas voam em silêncio.

Capítulo 7: Campos

O silêncio era o maior companheiro da dupla de abelhas durante todo o percurso até Campos. A tragédia recente ainda estava na mente de ambas, mas nenhuma delas ousou tocar no assunto a fim de respeitar o luto uma da outra. Durante a viagem, as corriqueiras alterações na paisagem eram bem vindas aos olhos.



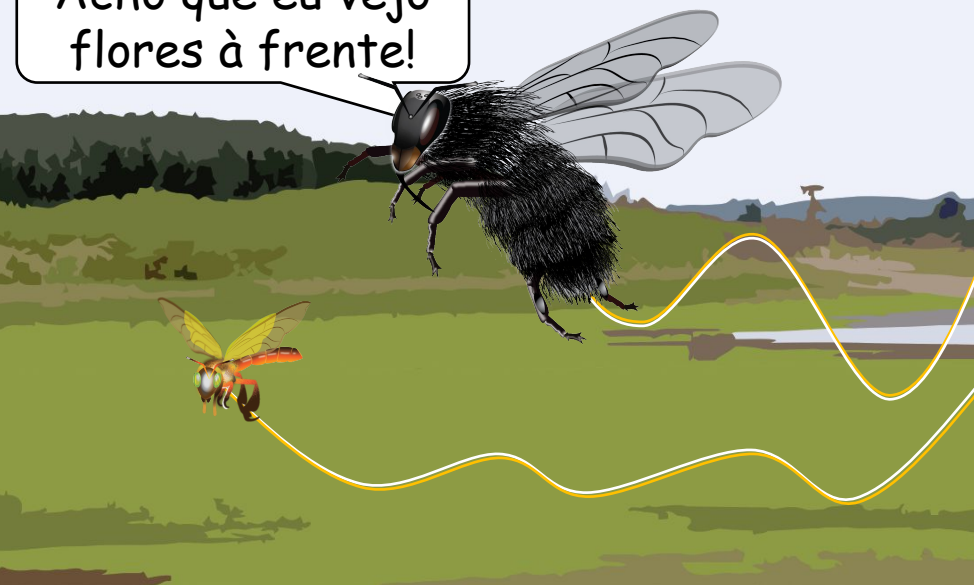
Breu e Nora acompanharam o terreno mudar de forma similar aquela que elas presenciaram no início da jornada. O solo mais seco se transformou em uma mata mais úmida e verde. Ao longo do caminho o enorme souto foi se espaçando e aos poucos enormes campos com altas árvores foram aparecendo.



Com as copas altas, troncos longos e galhos quase horizontais, as novas árvores eram interessantes para a dupla. Era a primeira vez que viam algo assim e decidiram apreciar a vista por alguns minutos antes de irem mais para o sul. Não haviam falado entre si desde o começo da viagem e a conversa amenizou o pesar de ambas.



Acho que eu vejo
flores à frente!

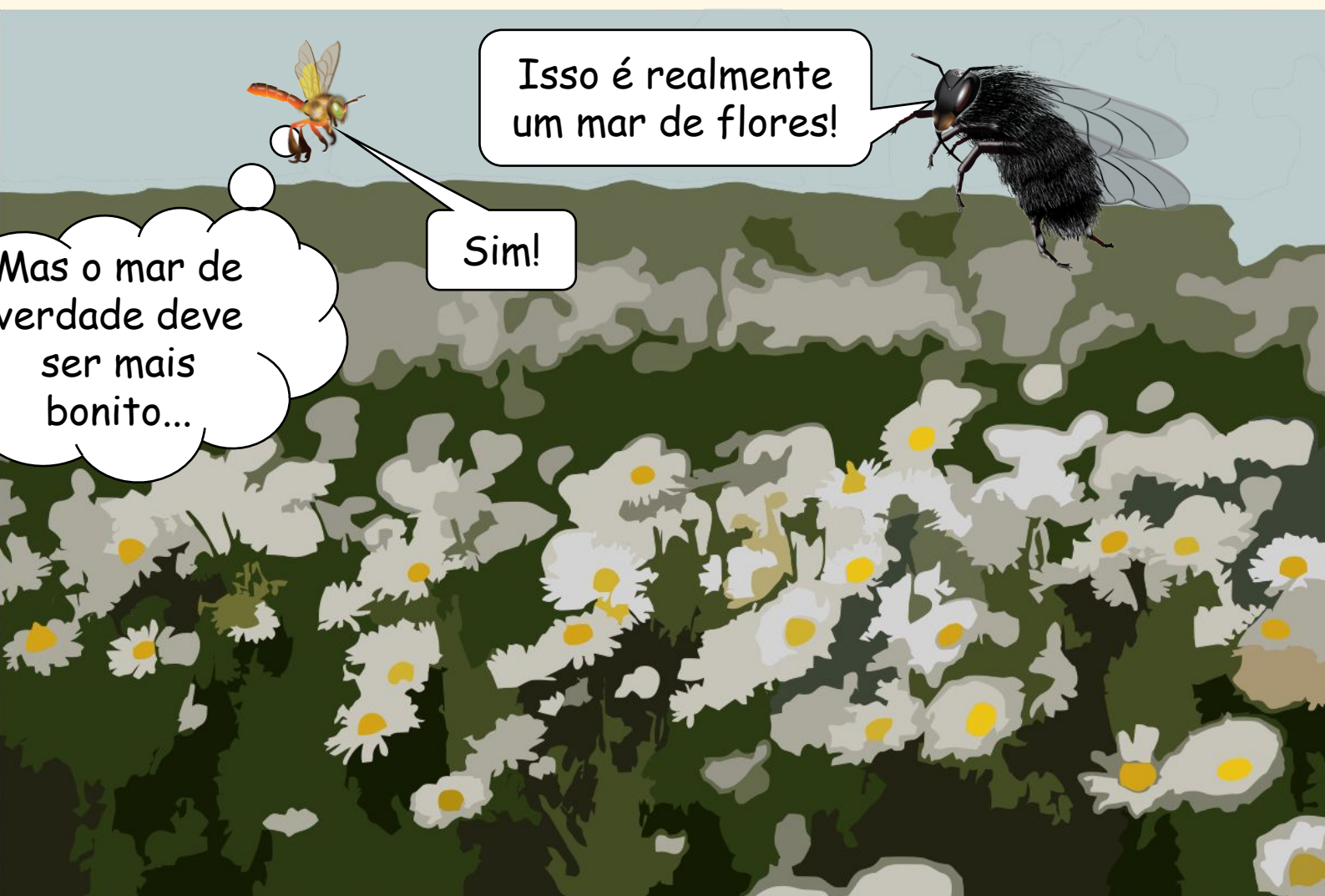


Depois de contemplarem as altas árvores, Breu e Nora seguem caminho para um longo e verde campo onde mais à frente era visível aquilo que Milo havia contado a elas: um mar de flores brancas. Se entreolhando elas decidem ver mais de perto a fim de poder sentir tudo.

Isso é realmente
um mar de flores!

Sim!

Mas o mar de
verdade deve
ser mais
bonito...



As flores possuíam um rico e delicado aroma que preenchia todos os arredores e os sentidos da dupla de abelhas. Elas aproveitam o momento para descansar um pouco e se alimentar a partir do néctar e do pólen das flores. A calma era verdadeira, a abelha que contara aquilo para Milo estava sendo sincera. O som do vento e o farfalhar das flores eram os únicos sons presentes até que, vindo de uma flor, Breu e Nora escutam alguém chamando-as.



Ei! Vocês duas são novas por aqui?



Quem disse isso?



Eu to aqui! Você só precisa chegar mais perto.

Você está conseguindo ver algo, Nora?



Nada ainda...

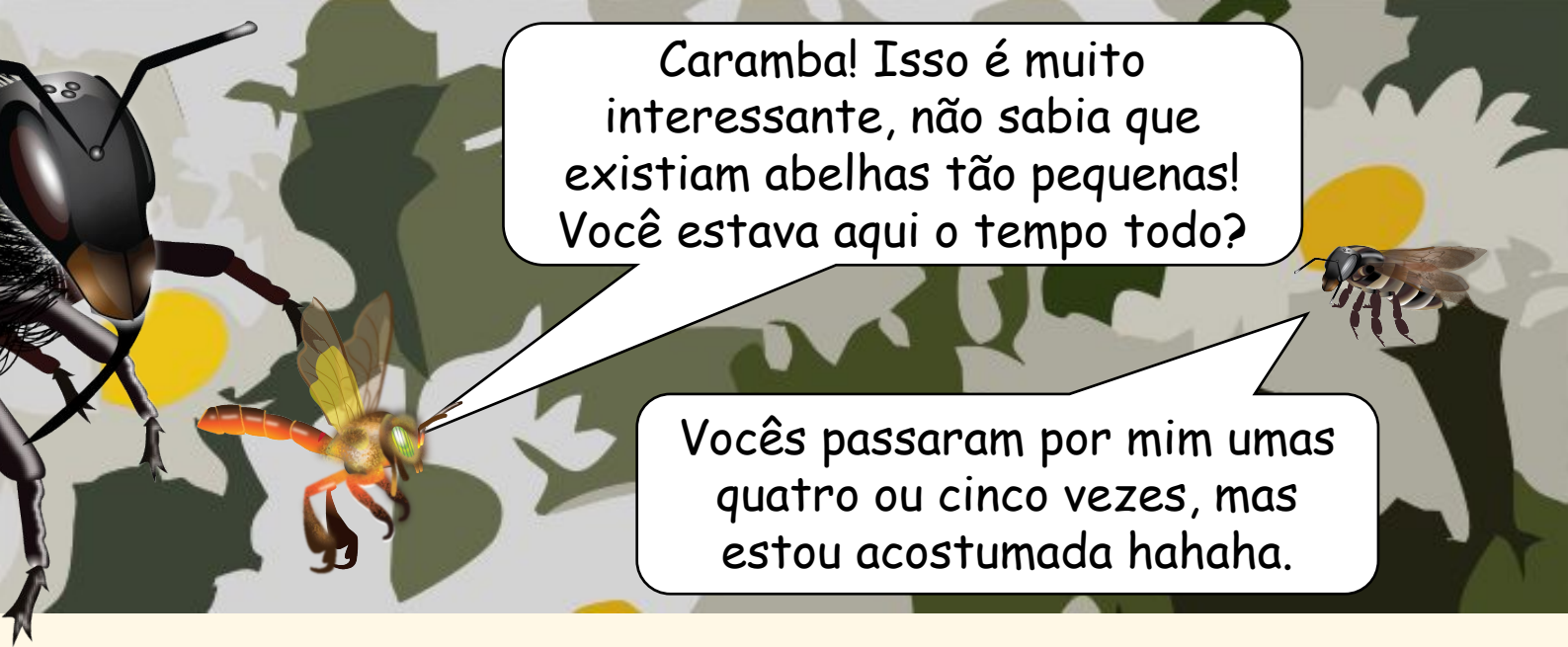


Agora sim eu consigo te ver. Nossa, você é muito pequena!!



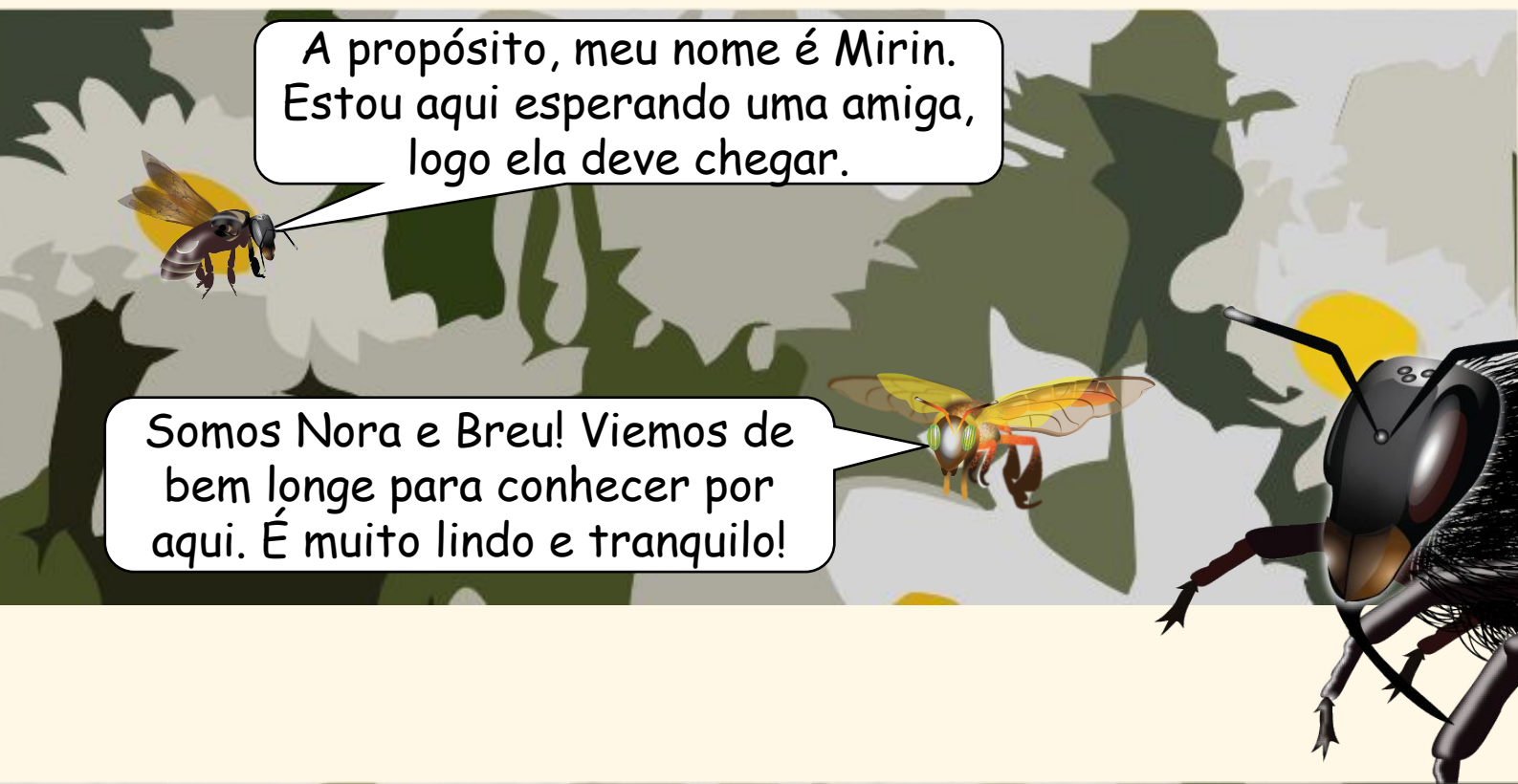
Eu sou uma das menores abelhas do mundo, você esperava o que?





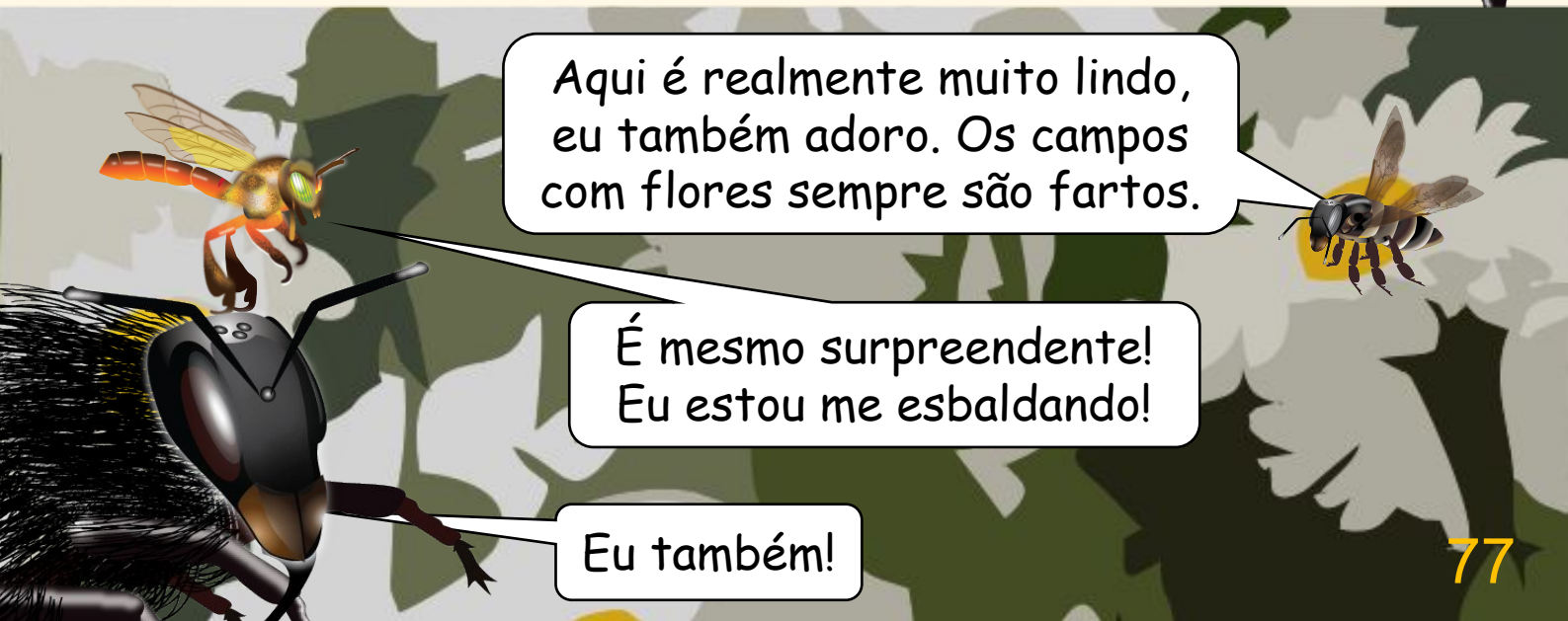
Caramba! Isso é muito interessante, não sabia que existiam abelhas tão pequenas! Você estava aqui o tempo todo?

Vocês passaram por mim umas quatro ou cinco vezes, mas estou acostumada hahaha.



A propósito, meu nome é Mirin. Estou aqui esperando uma amiga, logo ela deve chegar.

Somos Nora e Breu! Viemos de bem longe para conhecer por aqui. É muito lindo e tranquilo!



Aqui é realmente muito lindo, eu também adoro. Os campos com flores sempre são fartos.

É mesmo surpreendente! Eu estou me esbaldando!

Eu também!

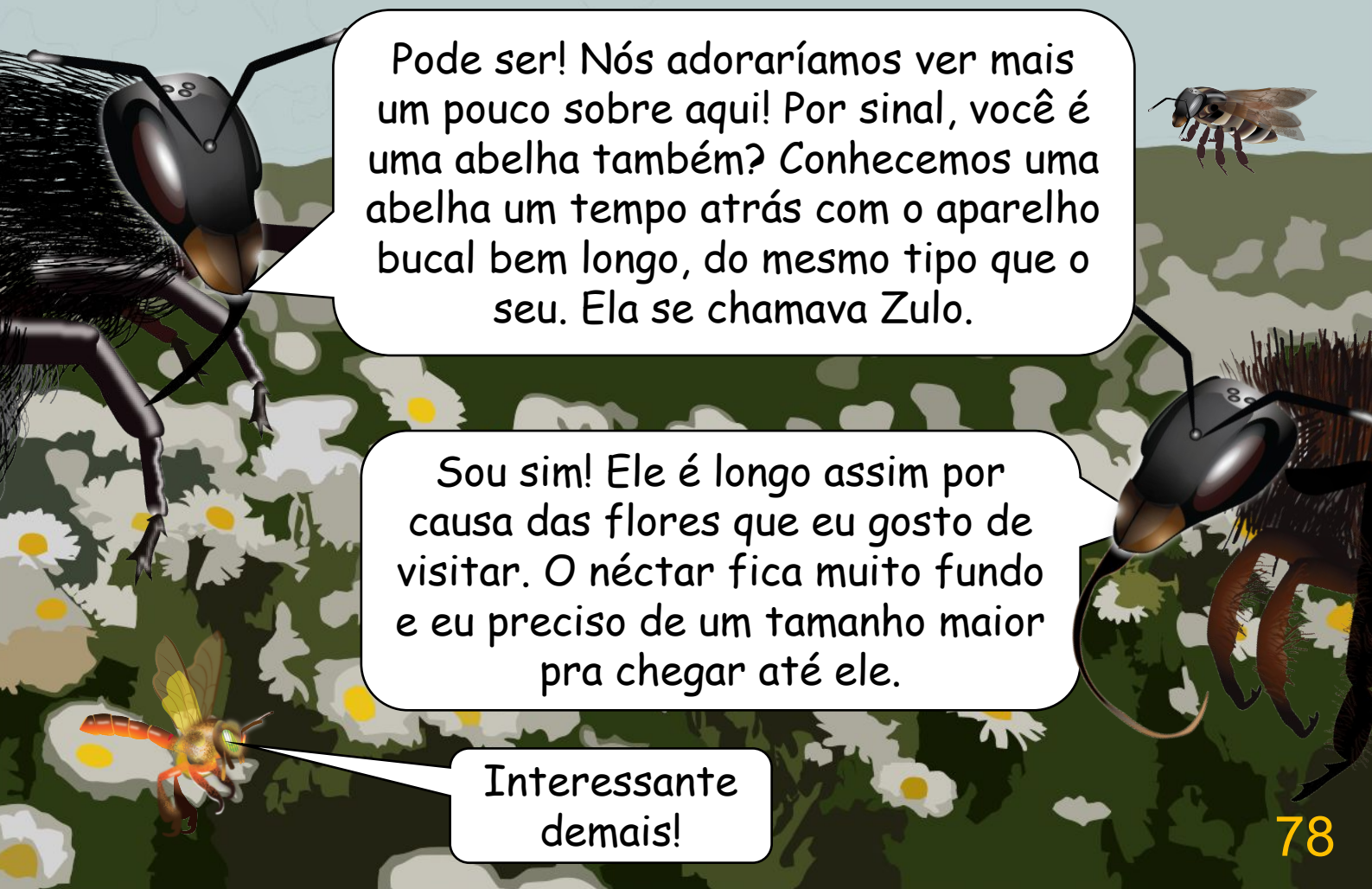


Cheguei, Mirin!
Vejo que fez
amigas novas.

Oi, Pina. Sim, essas são
Breu e Nora. Elas vieram
de longe conhecer por aqui!

Prazer!

O que vocês querem fazer?
Dar uma volta por aí? Posso
apresentar tudo para vocês!



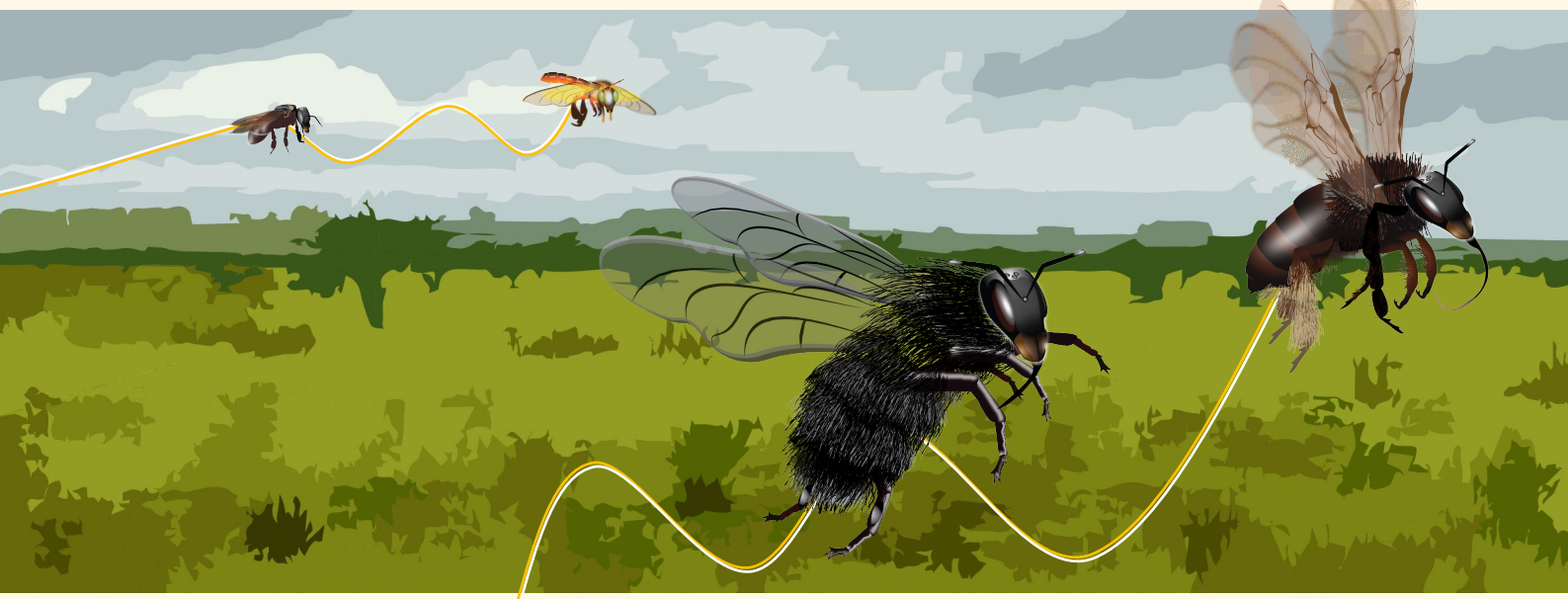
Pode ser! Nós adoraríamos ver mais
um pouco sobre aqui! Por sinal, você é
uma abelha também? Conhecemos uma
abelha um tempo atrás com o aparelho
bucal bem longo, do mesmo tipo que o
seu. Ela se chamava Zulo.

Sou sim! Ele é longo assim por
causa das flores que eu gosto de
visitar. O néctar fica muito fundo
e eu preciso de um tamanho maior
pra chegar até ele.

Interessante
demais!



Pina lidera o caminho até um campo próximo. Durante o vôo ela explica que as flores que visita se chamam orquídeas e que, assim como Zulo, ela é uma abelha solitária. Breu e Nora contam para Pina e Mirin sobre todas as abelhas que conheceram. Falam das solitárias como Bibi e Milo, e das sociais como Mélia, Laila, Scuna, Leia e Véu.



Comentam também sobre Tataí e sua capacidade de soltar um líquido que faz a pele de agressores arder. Lembram de Uruba e suas irmãs que produziam mel utilizando carne de outros animais e também de Ilo e Oran, que apesar de serem da mesma espécie eram tão diferentes entre si. As duas abelhas escutam atentamente as histórias de Breu e Nora.






Elas são lindas mesmo!

Após todas as histórias, Breu e Nora se sentem felizes por tudo que viram e viveram. O aprendizado foi grande e a jornada maior ainda. Para finalizar a apresentação do local, Pina mostra para suas amigas as árvores que anteriormente elas tinham parado para apreciar. “Araucárias”, ela diz. “As flores delas não nos interessam”, complementa.

Breu e Nora assentem e continuam o caminho. Ao final do passeio, o Sol já está se pondo no horizonte e o céu alaranjado acima dos campos captura a visão de todas. Entretanto, algo além disso chama a atenção de Breu. A solitária árvore, igual àquela que lhe ofereceu proteção a vida inteira, se destacava. A saudade de casa é grande e nesse momento Breu sabe que está na hora de voltar.



Ei, Nora. Acho que já está na hora de voltarmos para casa, não?

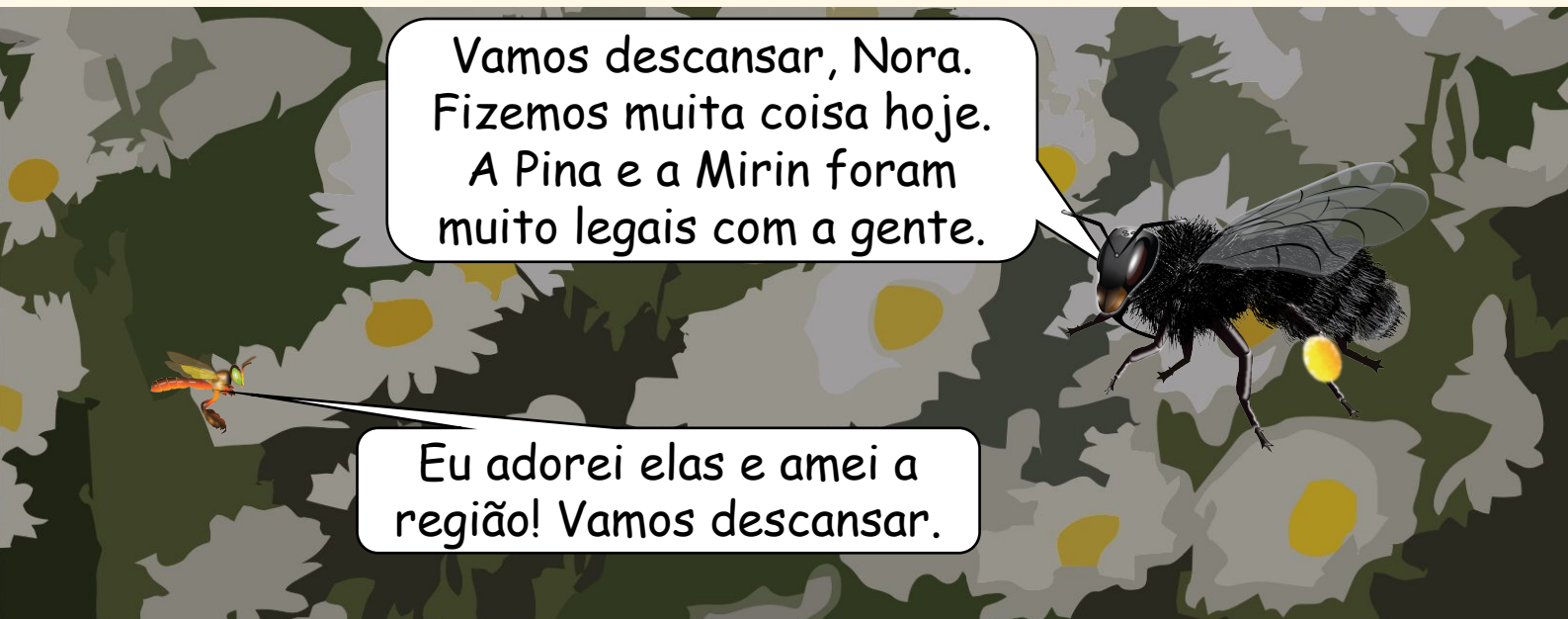
Acho que sim. Vamos nos despedir e partir!



Obrigado por tudo!

Foi um prazer!

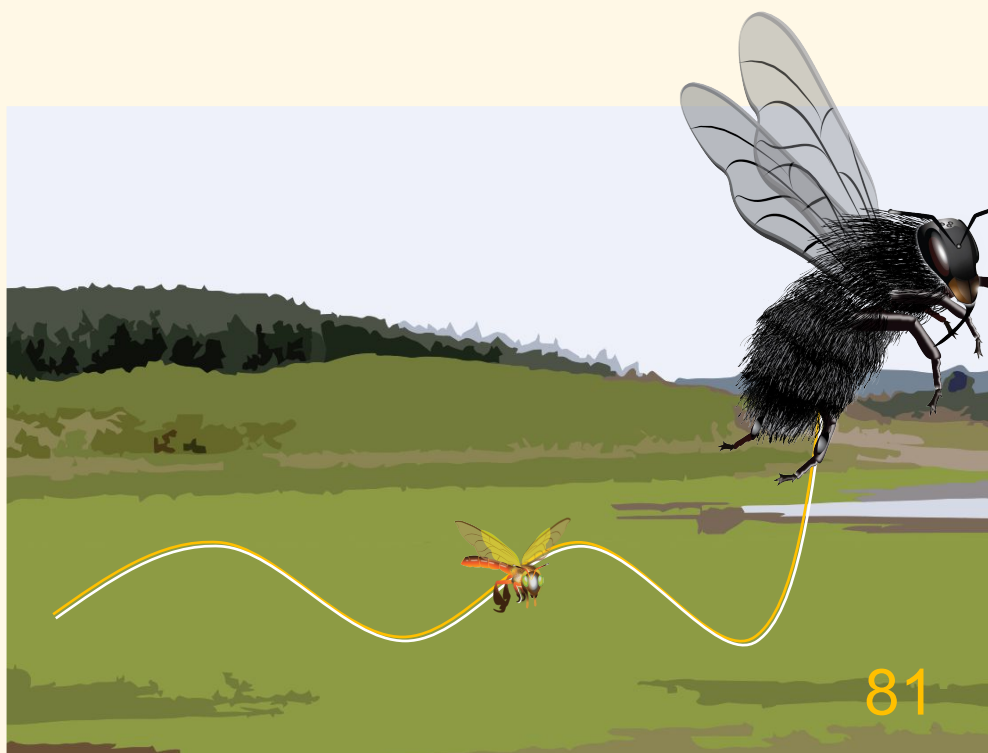
Breu e Nora se despedem de suas novas amigas e agradecem por todos os ensinamentos e informações que elas passaram. Pina e Mirin agradecem pelas histórias e por compartilharem com elas toda a jornada. A noite cai e Breu e Nora decidem passar ela dormindo nas flores do campo, enquanto Mirin e Pina se vão para outro local.



Vamos descansar, Nora. Fizemos muita coisa hoje. A Pina e a Mirin foram muito legais com a gente.

Eu adorei elas e amei a região! Vamos descansar.

Depois de se despedirem elas dormem e repousam para o dia seguinte, já que a viagem de volta será longa. A noite passa sem nenhum problema e logo com os primeiros raios de luz do dia, ambas se levantam e começam a voar juntas. A aventura pode ter sido enriquecedora, mas voltar para o lar é reconfortante.



Capítulo 8: Retorno

A calma dos campos fará falta, mas a saudade de casa, de suas irmãs e de suas rainhas é maior do que isso. Breu e Nora voam com vigor, avançam de forma veloz por entre os terrenos e agora vêm a mudança da vegetação como uma companheira preparada para avisá-las quando estiverem perto de casa.



O tempo vai passando e a ansiedade de ambas só cresce. Quando Breu percebe que seus arredores lembram muito de onde encontraram Milo, ela avisa para Nora que estão chegando. Com mais algumas horas de vôo, à distância começa a aparecer uma figura muito característica. Uma antiga conhecida da dupla de abelhas...




... a árvore cheia de flores.



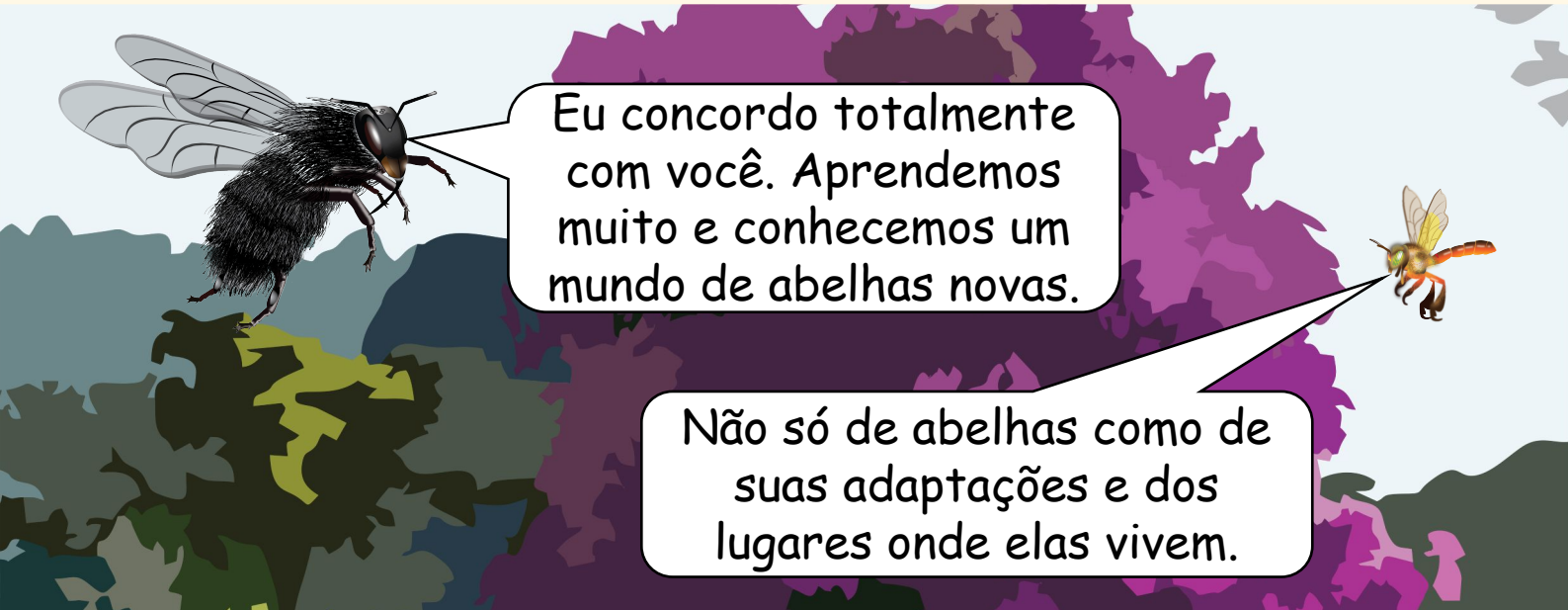
Finalmente chegamos...

Elas estão em casa.



Foi uma baita aventura, hein Nora...

Nossa Breu, sim. Apesar daquilo tudo, foi a melhor aventura de toda a minha vida.



Eu concordo totalmente com você. Aprendemos muito e conhecemos um mundo de abelhas novas.

Não só de abelhas como de suas adaptações e dos lugares onde elas vivem.



Sim, eu adorei demais! Foi realmente incrível.

Obrigada de verdade por termos ido juntas. Acho que depois disso tudo você acabou se tornando minha irmã de um jeito ou de outro.



E você se tornou a minha irmãzinha! Hahaha.



Hahaha, justo! Por sinal, que tal irmos até o mar na nossa próxima aventura juntas?



Eu adoraria! Mas por hora, vamos voltar para casa e rever nossas famílias, ok?



Combinado então! Até amanhã Breu. Vejo você por aqui?

Sempre.

Nora é a primeira a voltar para casa. Seguindo o caminho que sempre fazia todas as manhãs, ela avança mata adentro e aos poucos vai desaparecendo do campo de visão de Breu. A pequena abelha sabia que tinha feito uma amiga para a vida toda e estava mais do que ansiosa para contar tudo para suas irmãs.



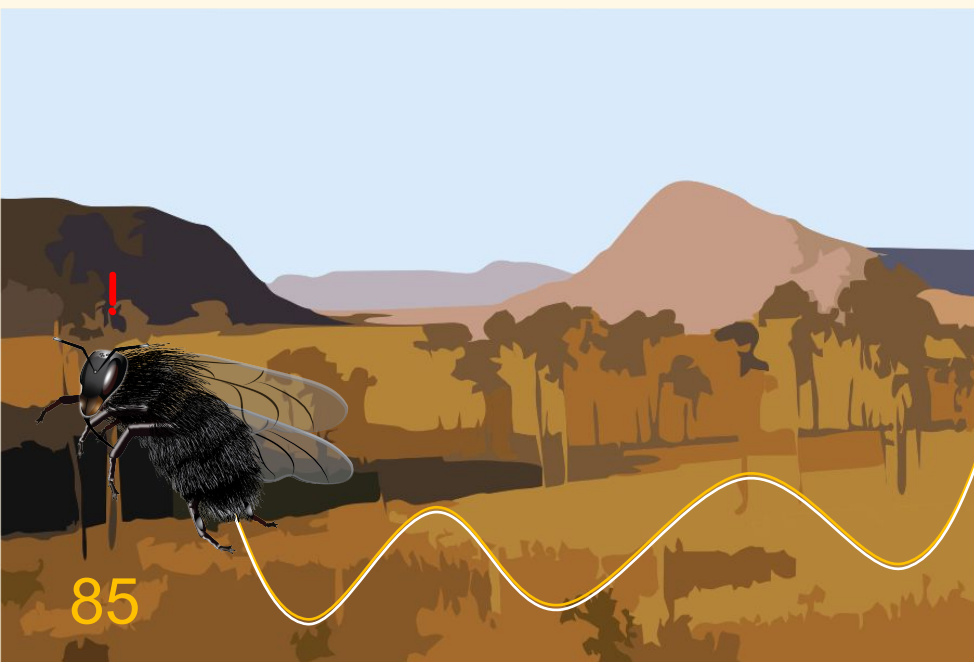


Breu vai embora logo em seguida. Voando pelo caminho que conhecia tão bem quanto as veias de suas quatro asas. Ela repassa os nomes de todas as amigas que fez, memoriza e grava cada um deles e os momentos em que eles apareceram ao longo da jornada. Irá contar suas histórias da melhor forma possível para suas irmãs.

“O que será que elas tem feito desde que eu parti?”, se questiona Breu. Mas logo a ansiedade passa. Ela sabe que está há poucos minutos de casa e que ao chegar suas irmãs virão voando recebê-las como sempre faziam quando ela chegava tarde depois de um longo dia forrageando. “Será que aumentaram o ninho ou algo do gênero?”, as perguntas voltam a rodear sua mente.



Cada vez mais próxima de sua colmeia, ela reconhece até as folhas das gramíneas no caminho. Ao se aproximar da colina mais alta da região Breu sabe que logo ali está a sua casa. Ao tentar olhar por cima do morro em busca da sua querida árvore solitária, a grande abelha não vê nada. Nada além de desesperança...



Sua amada árvore não estava mais lá...



e não haviam mais sinais de suas irmãs.

Desmoronado. O mundo inteiro de Breu havia sido tomado dela em questão de segundos. Mesmo voando para perto da grande e brilhante figura amarela, Breu não encontrava sinais de nada do que ela estava procurando. Suas irmãs não estavam mais ali. Seu lar não estava mais ali.

Ela estava desolada. Não sabia mais o que fazer ou para onde ir. O vazio e a dor eram tremendos. Não bastasse o fogo que quase tirou sua vida dias antes, agora ela havia perdido mais do que isso. Ao se cansar de voar, Breu pousa no chão próxima à onde era a entrada de seu antigo ninho. Infelizmente nada sobrara. Com as forças que ainda lhe restam, Breu levanta vôo e sai dali o mais rápido possível. Ela voa sem rumo por um tempo até finalmente pousar exausta em uma árvore.



Durante alguns minutos ela apenas contempla o horizonte e tenta entender tudo, mas simplesmente não consegue. Breu estava sozinha e nada poderia reverter isso. Decide que ficará por ali até o fim, lembrando de suas irmãs e de seu lar. Os dias passam e em um deles Breu também.

Nos anos de 2019 e 2020 mais de 805 mil hectares de Floresta Amazônica foram desmatados de forma ilegal. Apenas no ano de 2020, aproximadamente 12 mil hectares de Mata Atlântica, 730 mil hectares de Cerrado e 350 mil hectares de Caatinga foram devastados criminosamente. Em associação à tudo isso, no mesmo ano 3,5 milhões de hectares foram queimados no Pantanal, totalizando 57% de todo o bioma.

Para que finais como esse não se repitam, as atitudes humanas e governamentais com relação à natureza e aos biomas deve mudar. Milhões de abelhas anualmente sofrem o que Breu passou.

Fim?



Guilherme Andrade Neto Schmitz Boeing

**Universidade Federal de São Carlos – *campus*
Sorocaba**

2021