



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE BRASÍLIA

CAMPUS PLANALTINA

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA

DÉBORAH GOMES DA SILVA PAIVA

**A CRIAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO DE CINCO LIVROS COMO
CONTRIBUIÇÃO AO ENSINO DE AGROECOLOGIA PARA CRIANÇAS**

Planaltina-DF

2015



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE BRASÍLIA

CAMPUS PLANALTINA

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA

**A CRIAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO DE CINCO LIVROS COMO
CONTRIBUIÇÃO AO ENSINO DE AGROECOLOGIA PARA CRIANÇAS**

DÉBORAH GOMES DA SILVA PAIVA

Trabalho de Conclusão de Curso - TCC ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília - IFB, como parte das exigências para a obtenção do grau de Tecnólogo em Agroecologia.

121f.

ORIENTADORA: Prof.^a M.^a Diane Ivanise Fiamoncini

Planaltina - DF

2015

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Força Superior que guia os meus passos, me protege e abre os caminhos.

À querida vizinha, Jacy Gomes da Silva, pela preciosa criação e amor incondicional.

À mamãe e ao papai, pelo dom da vida.

Ao padrinho, Wanderley Gomes da Silva, por sempre acreditar em mim.

À irmã caçula, Fernanda Raquel, pela grandeza de espírito e pelos conselhos trocados.

Ao Ciclovida, em nome do Inácio, Ivânia e Sandino, pelo maravilhoso convívio e grandes aprendizados.

Aos amigos e amigas da Vila Telebrasil, pelas vivências que tanto me somaram.

Aos amigos e amigas do Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia, pelos momentos de trocas riquíssimas.

Ao Roosevelt Silva, pelos anos de amizade e respeito mútuo.

À equipe que colaborou para a realização deste trabalho: Diane Ivanise Fiamoncini, Virgínio Beltrami, Thiago Petruccelli, Laís da Silva, Maria Dalva Trivellato, Hugo Pereira, Daniela Lima, Helaine Maria, Pedro Lusz, Agda Sá e Sandra Campelo.

Ao amigo Virgínio Beltrami, por tanto me ajudar.

À Carol Charchat, pelo carinho, apoio e companheirismo.

Ao Sítio Geranium, especialmente à Evailza Barros e ao Heráclito Sette, pelos aprendizados e incentivo.

À orientadora Diane Ivanise Fiamoncini, pela disposição em somar às minhas ideias e pelo impulso que me deste para realizá-las.

A todas as pessoas que compõem o Instituto Federal de Brasília, *campus* Planaltina, pelo precioso trabalho que gera tantas oportunidades.

Às agricultoras e aos agricultores que conheci ao longo destes anos, pela grandiosidade de seus trabalhos e pelos ensinamentos que recebi.

À Arte, por existir.

Gratidão!

Com a perna no mundo
Gonzaguinha

“Acreditava na vida
Na alegria de ser
Nas coisas do coração
Nas mãos um muito fazer

Sentava bem lá no alto
Pivete olhando a cidade
Sentindo o cheiro do asfalto
Desceu por necessidade

O Dina
Teu menino desceu o São Carlos
Pegou um sonho e partiu
Pensava que era um guerreiro
Com terras e gente a conquistar
Havia um fogo em seus olhos
Um fogo de não se apagar

Diz lá pra Dina que eu volto
Que seu guri não fugiu
Só quis saber como é
Qual é
Perna no mundo sumiu

E hoje
Depois de tantas batalhas
A lama dos sapatos
É a medalha
Que ele tem pra mostrar

Passado
É um pé no chão e um sabiá
Presente
É a porta aberta
E futuro é o que virá, mas, e daí? [...]”

Este estudo teve como objetivo a criação e o desenvolvimento de cinco livros como contribuição ao ensino de Agroecologia para crianças. Os livros foram escritos pela pesquisadora e desenvolvidos por uma equipe de pessoas que colaboraram para a versão anexada no presente trabalho. A escrita do primeiro livro surgiu com a sugestão de uma diretora de escola rural em explicar a composteira na teoria para as crianças. Os outros livros surgiram com a intenção de introduzir os temas das práticas ecológicas do Sítio Geranium às escolas visitantes, que são: compostagem/minhocário, agrofloresta, abelhas nativas, saneamento ecológico e horta. O processo de criação dos livros se deu com base na pesquisa bibliográfica, no aprendizado durante o Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia e nas vivências com agricultoras e agricultores. Após a escrita de cada um deles, teve-se a revisão do texto, o desenho e pintura das ilustrações e, por último, a diagramação com o web designer. Todos os livros foram escritos sob o parâmetro de um embasamento científico somado à criatividade da pesquisadora no intuito de deixar o corpo do texto o mais lúdico possível para envolver as crianças na construção de conhecimentos práticos tão importantes às atuais e futuras gerações. Foram discutidos baseados na bibliografia pesquisada os conceitos ou técnicas que aparecem em cada livro, referentes aos temas propostos. Com base na Agroecologia, que é uma ciência integradora, as histórias dos (as) personagens e as práticas ecológicas dos livros se interligam e se complementam. Todos os livros serão ainda trabalhados após o Trabalho de Conclusão de Curso quanto às exigências necessárias para a publicação em editora.

Palavras-chave: Livros para crianças. Educação. Agroecologia.

ABSTRACT

This study aimed to the creation and development of five books as a contribution to Agroecology education for children. The books were written by the researcher and developed by a group who contributed to the version attached in this work. The writing of the first book has come up with the suggestion of a rural school principal to explain the compost in theory for children. The other books come with the intention to introduce the themes of ecological practices presented by Geranium cottage to their school visitors, which are: composting / worm farm, agroforestry, native bees, ecological sanitation and vegetable garden. The process of creating the books was made based on literature research, learning during the Course of Technology in Agroecology and the experiences with farmers. After writing the books the work was to reviewing the text, drawing painting illustrations, and finally the layout with the web designer. All the books were written under the parameter of a scientific basis with also the creativity of the researcher in order to let the body text as playful as possible to involve children in passing on practical knowledge so important to building a new society for present and future generations. Concepts or techniques that appear in each book were discussed based on the literature researched referring to the proposed themes. Based on Agroecology, which is an integrative science, the stories of the characters and ecological practices of the books are interconnected and complement each other. All books will be worked out after Work Course Conclusion regarding the requirements necessary for publication in publisher.

Keywords: Children's books. Education. Agro-ecology.

LISTA DE SIGLAS

ABA	Associação Brasileira de Agroecologia
Apremavi	Associação de Preservação do Meio Ambiente e da Vida.
ASF	Abelha Sem Ferrão
CNPq	Centro Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
EA	Educação Ambiental
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FBB	Fundação Banco do Brasil
Funasa	Fundação Nacional de Saúde
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MO	Matéria Orgânica
SAF	Sistema Agroflorestal
Tevap	Tanque de Evapotranspiração
Umapaz	Universidade Aberta do Meio Ambiente e da Cultura de Paz

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA.....	10
1.1	OBJETIVOS.....	12
1.1.1	<i>Objetivo geral.....</i>	<i>12</i>
1.1.2	<i>Objetivos específicos</i>	<i>12</i>
2	REVISÃO DA LITERATURA	13
2.1	AGRICULTURA ORGÂNICA E AGRICULTURA AGROECOLÓGICA	15
2.2	PRINCÍPIOS E DIRETRIZES DA EDUCAÇÃO EM AGROECOLOGIA E SUA RELAÇÃO COM A EDUCAÇÃO AMBIENTAL (EA) CRÍTICA	17
2.2.1	<i>Princípio da Vida</i>	<i>17</i>
2.2.2	<i>Princípio da Diversidade</i>	<i>18</i>
2.2.3	<i>Princípio da Complexidade</i>	<i>18</i>
2.2.4	<i>Princípio da Transformação</i>	<i>19</i>
2.3	SISTEMA AGROFLORESTAL (SAF)	20
2.4	A MATÉRIA ORGÂNICA (MO) COMO ADUBO	22
2.4.1	<i>Composteira</i>	<i>24</i>
2.4.2	<i>Vermicompostagem e minhocário</i>	<i>25</i>
2.5	AS ABELHAS NATIVAS	26
2.5.1	<i>Jataí-da-terra (Paratrigona lineata).....</i>	<i>30</i>
2.5.2	<i>Boca de sapo (Partamona helleri).....</i>	<i>30</i>
2.5.3	<i>Iraí (Nannotrigona testaceicornis).....</i>	<i>31</i>
2.5.4	<i>Jataí (Tetragonisca angustula angustula).....</i>	<i>32</i>
2.5.5	<i>Mirim (Plebeia droryana)</i>	<i>32</i>
2.5.6	<i>Marmelada Amarela Brava (Friseomelitta varia)</i>	<i>33</i>
2.5.7	<i>Mandaguari (Scaptotrigona postica)</i>	<i>33</i>
2.5.8	<i>Mandaçaia (Melipona quadrifasciata anthidioides).....</i>	<i>33</i>
2.6	SANEAMENTO ECOLÓGICO	34
2.6.1	<i>Tanque de Evapotranspiração (Tevap)</i>	<i>36</i>
2.6.2	<i>Banheiro Seco.....</i>	<i>37</i>
2.6.3	<i>Fossa Séptica Biodigestora</i>	<i>38</i>
2.6.4	<i>Círculo de Bananeiras.....</i>	<i>39</i>
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	40
3.1	PRIMEIRO LIVRO: “MARICOTA: A MINHOQUINHA DA COMPOSTEIRA”	40

3.2	SEGUNDO LIVRO: “UM SONHO QUE VIROU AGROFLORESTA”	40
3.3	TERCEIRO LIVRO: “SEU JOÃO E AS ABELHAS SEM FERRÃO”	41
3.4	QUARTO LIVRO: “O RIO DA INFÂNCIA”	41
3.5	QUINTO LIVRO: “A HORTA DA SAÚDE”	42
4	DISCUSSÕES E RESULTADOS	43
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	57
	REFERÊNCIAS	59
	APÊNDICE A – Maricota: a minhoquinha da composteira	64
	APÊNDICE B – Um sonho que virou agrofloresta	72
	APÊNDICE C – João e as abelhas sem ferrão	86
	APÊNDICE D – O rio da infância	96
	APÊNDICE E – A horta da saúde	110

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Ao decorrer do Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia, do Instituto Federal de Brasília – *Campus Planaltina*, ocorreram diversos acontecimentos na minha vida que, por conseguinte, levaram à escrita desta monografia com tamanho amor e leveza que hoje se faz presente na concretude destas palavras. Foram muitos os momentos de quase desistência do curso, havia uma imensa vontade de libertar-se da obrigatoriedade que é imposta pela instituição somada à necessidade de encontrar um caminho que abraçasse a Arte e a Agroecologia, e foi nesta busca que no dia 8 de abril de 2013, eu tranquei o quinto semestre do Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia e viajei de carona com um amigo, o João da Silva, para o interior do Ceará. Depois de cinco dias na estrada, chegamos à Fortaleza e, em seguida, numa cidade do sertão cearense chamada Pentecoste.

O motivo desta viagem foi conviver por tempo indeterminado com um coletivo que mora no Assentamento Barra do Leme e que eu havia descoberto através de um documentário chamado “Ciclovida”, apresentado no Espaço de Convivência Agroecológica (ECO) por estudantes do Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia, do IFB – *Campus Planaltina*, no dia primeiro de maio de 2011, durante um dia de atividades culturais diversas. Meses depois, tive meu contato pessoal com o coletivo, no VII Congresso Brasileiro de Agroecologia, realizado em Fortaleza nos dias 12 a 16 de dezembro.

O Ciclovida é uma iniciativa coletiva de cunho sócio-ecológico e cultural que tem por objetivo a troca de sementes crioulas e a autossuficiência através de práticas permaculturais. A difusão do projeto começou com o registro visual da viagem de bicicleta que ocorreu durante o ano de 2006 em que Ivânia e Inácio, casal que luta pela autonomia no campo, perpassaram parte do Brasil e alguns países da América Latina com o objetivo de trocar as sementes crioulas com as agricultoras e os agricultores que encontravam no caminho. Durante o percurso, o casal publicou várias cartas via internet aos apoiadores e apoiadoras que acompanhavam a viagem. Após a repercussão do documentário nos meios acadêmicos, há um número de pessoas cada vez maior que buscam uma convivência com o coletivo Ciclovida no Assentamento Barra do Leme. No dia-a-dia, a troca de experiências é intrínseca ao convívio.

Após quatro meses de imersão no campo e bastante aprendizado, a decisão de voltar à Brasília e terminar o curso surgiu após o diálogo com Ivânia e Inácio, que sugeriram a continuidade do meu trabalho artístico vinculado à Agroecologia e, se possível, direcioná-lo às crianças. No momento, eu passava por uma transição no campo artístico, pois sentia a necessidade de afirmar um elo entre a Arte e a Agroecologia que servisse de base à minha

trajetória profissional no retorno à cidade natal. Até então, eu já havia escrito “O cordel da composteira” com o intuito de difundir uma prática ecológica através dos elementos da literatura. Nesse sentido, percebo que a minha ação ao criar e difundir este cordel pode ser caracterizada como arte-educação ambiental, pois arte-educadores(as) ambientais são engajados (as) em processos educativos críticos ao modelo de desenvolvimento capitalista e, desta forma, propõem novos modos de interação entre a sociedade e a natureza (RACHE; PATO, 2015).

Ao chegar a Brasília, surgiu a ideia de escrever o esboço de um projeto voltado às escolas infantis chamado “Brincando de compostar”, mas antes de sua concretização, fui convidada a participar do grupo “Doutores, Música e Riso” com apresentação nos hospitais infantis HMIB e Hospital da Criança logo após quatro meses de “Oficina de palhaçaria essencial”. Concomitante a isto, teve o lançamento do edital do CNPq para bolsas de pesquisa científica em que eu e minha orientadora Diane Ivanise Fiamoncini escrevemos o projeto “A implantação de práticas agroecológicas e dinâmicas de sensibilização para a construção coletiva da conscientização ambiental na Escola Classe Pedra Fundamental, Planaltina-DF”, que foi aprovado e realizado durante um ano.

O projeto de pesquisa pretendeu dar continuidade às atividades já iniciadas na Escola Classe Pedra Fundamental nos dias 23 a 27 de setembro de 2013, onde um grupo de seis estudantes do 4º semestre do Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia do Instituto Federal de Brasília, *campus* Planaltina, planejaram uma semana de atividades durante a disciplina de Vivência. Participei de grande parte das atividades e acrescentei a intervenção da minha personagem, a palhaça “Cocada”, no canto do cordel da composteira e especialmente nas dinâmicas apresentadas.

Com o desenvolvimento do trabalho ao longo do ano, foi possível compreender quais desafios e entraves que provavelmente encontrar-se-ão nas escolas infantis de contexto rural. Após o término da bolsa de pesquisa, tiveram ainda quase três meses em que continuei na escola através do “Projeto Mais Educação” ministrando a oficina de teatro. Neste período, a diretora sugeriu que eu fizesse uma espécie de “cartilha” para explicar a composteira na teoria para as crianças. Foi então que escrevi o que viria a ser o primeiro livro para crianças: “Maricota, a minhoquinha da composteira”.

No dia 12 de fevereiro de 2015, participei de um curso de “Formação de educador ambiental” no Sítio Geranium, que é uma propriedade particular situada entre as cidades satélites de Samambaia, Ceilândia e Taguatinga, onde ocorrem diversas atividades e eventos.

Dentre estas, têm-se as trilhas ecológicas com escolas e universidades, no qual são apresentadas por meio de um(a) monitor(a) as práticas ecológicas presentes no sítio.

Com o intuito de desenvolver uma metodologia que integrasse a Arte à Agroecologia nas futuras monitorias que fizesse, decidi escrever um livro direcionado às crianças para cada prática que o Sítio Geranium oferece à visita: meliponário, compostagem/minhocário, agrofloresta, saneamento ecológico e horta. A princípio, o foco da pesquisa seria investigar os efeitos da aplicabilidade dos livros às trilhas ecológicas. Todavia, com o desenvolvimento da pesquisa acerca dos temas propostos por eles, percebi a importância de destacá-los como ferramenta à contribuição do ensino de Agroecologia às crianças.

A futura vivência cotidiana das práticas ecológicas propostas pelos livros pode sensibilizar as crianças a criar um vínculo tanto intelectual quanto emocional com a natureza. A ideia de mesclar, na criação dos livros, a linguagem lúdica às técnicas inerente aos temas propostos, teve o intuito de fazer com que as crianças se tornem cidadãos responsáveis pela sustentabilidade da vida e que sejam capazes de desenvolver uma paixão pela aplicação destes conhecimentos ecológicos (CAPRA, 2006). Nesse sentido, o trabalho a seguir contribuirá com a criação e o desenvolvimento de cinco livros de Agroecologia para crianças.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Criar e desenvolver cinco livros que contribuam ao ensino de Agroecologia para crianças.

1.1.2 Objetivos específicos

Criar e desenvolver um livro sobre compostagem/minhocário para crianças;

Criar e desenvolver um livro sobre abelhas nativas para crianças;

Criar e desenvolver um livro sobre agrofloresta para crianças;

Criar e desenvolver um livro sobre saneamento ecológico para crianças;

Criar e desenvolver um livro sobre horta para crianças.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 A Agroecologia e seus princípios

A Agroecologia, ao contrário do que muitos defendem, não se restringe unicamente a um novo modelo de agricultura que tem por princípio, as bases sustentáveis. É importante ressaltar, inclusive, que o próprio termo “sustentável” tem perdido sua credibilidade quando banalizado por indivíduos que não compreendem a complexidade da sustentabilidade.

A crise que a sociedade contemporânea vivencia está correlacionada com seu modelo de desenvolvimento econômico e necessidades de consumo. Sendo que a grande mídia, apesar de televisionar e alertar aos impactos e perigos socioambientais da atualidade, não apresenta as causas de tais acontecimentos, deixando de lado uma reflexão mais aprofundada. Portanto, a Agroecologia surge no cenário global como um dos pilares para o enfrentamento desta crise. Como menciona Riechmann, (2002) *apud* Mattos (2006, p.39-40):

Se a Agroecologia se propõe a desenhar e manejar agroecossistemas sustentáveis e construir estratégias de desenvolvimento rural sustentável englobando as dimensões ecológicas, sociais, culturais e econômicas, podemos afirmar que a Agroecologia é uma ciência que serve à sociedade como um todo, às gerações atuais e futuras, aos atores do mundo rural e urbano. Produzir, comercializar e consumir alimentos são atividades com profundo conteúdo ético e político que dizem respeito não apenas aos agricultores, mas a toda cidadã e a todo cidadão, sendo uma questão para toda a sociedade, com sérias implicações para as gerações futuras.

A Agroecologia, como ciência de matriz disciplinar integradora cujas bases metodológicas têm por princípio a valorização dos saberes, conhecimentos e experiências dos agricultores (as), dos povos indígenas, dos povos da floresta, das comunidades quilombolas, das quebradeiras de coco e demais atores envolvidos no processo de desenvolvimento rural, não se enquadra de forma alguma no paradigma convencional, cartesiano e reducionista da simplificação. Este, por sua vez, encontra-se presente no comportamento geral da civilização cuja influência advém de uma visão fragmentada e compartimentada de pensadores do passado. Sendo assim, a Agroecologia abrange diversas áreas do conhecimento científico, interrelacionando-as tanto na teoria quanto na prática. Para o (a) agroecólogo (a), o grande desafio é desprender-se das “fórmulas” e “receitas prontas” no intuito de promover uma transição agroecológica cujo processo gradual e multilinear seja a base da mudança. Segundo Caporal; Costabeber; Paulus (2011, p.93-94)

[...] Mais do que mudar práticas agrícolas, trata-se de mudanças em um processo político, econômico e sócio-cultural, na medida em que a transição agroecológica implica não somente na busca de uma maior racionalização econômico-produtiva, com base nas especificidades biofísicas de cada agroecossistema, mas também numa mudança nas atitudes e valores dos atores sociais em relação ao manejo e conservação dos recursos naturais e nas relações sociais entre os atores implicados.

Diferentemente da agricultura convencional, que tem por objetivo a utilização de pacotes tecnológicos herdados da Revolução Verde, a Agroecologia não deve restringir sua atuação à inserção de práticas ou tecnologias agrícolas, como também, a simples substituição de insumos químicos no meio rural. Nesse caso, a mudança delimita-se ao campo mais superficial que não condiz aos princípios agroecológicos. Portanto, conforme sugere Caporal; Costabeber; Paulus (2011, p. 75)

[...] Por isso se diz que para um agroecólogo não tem cabida o pacote tecnológico. Quando se adota, de fato, os princípios da Agroecologia, o que deve ser generalizável são os princípios, e não os formatos tecnológicos. Por outro lado, ao buscar-se os ensinamentos de várias ciências, fica cada vez mais evidente que é impossível alcançar um desenvolvimento sustentável usando-se tecnologias comprovadamente degradadoras do ambiente, ou socialmente excludentes, ou – o que não é raro – fazendo ambas as coisas ao mesmo tempo, para ficarmos apenas em duas dimensões.

É muito importante que se tenha investimento político para a expansão de agriculturas de base ecológica no Brasil, que é um país possuidor de grandes áreas agricultáveis tomadas pelos monocultivos do agronegócio. Porém, conforme afirma Caporal; Costabeber; Paulus (2011, p.98)

Em síntese, é preciso ter clareza que algumas agriculturas alternativas e mesmo a agricultura orgânica certificada, entre outras, são em geral, o resultado da aplicação de técnicas e métodos diferenciados dos pacotes convencionais, normalmente desenvolvidas de acordo com e em função de regulamentos e regras que orientam a produção e impõem limites ao uso de certos insumos e a liberdade para outros. Contudo, e como já dissemos antes, estas escolas ou correntes da agricultura alternativa não necessariamente precisam estar seguindo as premissas básicas e os ensinamentos fundamentais da Agroecologia [...].

Do ponto de vista histórico, a origem da Agroecologia é tão antiga quanto da agricultura. Todavia, o resgate dos princípios agroecológicos somado às novas tecnologias da ciência moderna, tem o potencial de criar e inovar o cenário do meio rural. Sendo assim, são de suma importância as experiências práticas e teóricas no sentido da Agroecologia tanto nos meios acadêmicos quanto nas comunidades rurais e/ou urbanas. Desta forma, é preciso

potencializar a rede agroecológica que tem expandido e se fortalecido com o compartilhamento de experiências que tiveram êxito. Nesse sentido, todos os setores envolvidos são necessários para o processo de mudança emergente da atual conjuntura global.

2.1 Agricultura Orgânica e Agricultura Agroecológica

A principal diferença entre agricultura orgânica e convencional se dá na utilização de insumos químicos advindos dos pacotes tecnológicos de produção. Estes pacotes surgiram na agricultura como uma possível solução à demanda maior de alimentos, devido ao aumento da população. Em termos históricos, segundo Belavicqua (200-?, p.3)

Na década de 1940, surgiu a Revolução Verde, com o objetivo de suprir esta demanda. Porém, o cultivo era feito com a utilização dos “pacotes tecnológicos” surgido no pós-guerra mundial (com as grandes sobras de material de guerra das indústrias química e mecânica), que incluíam o uso da mecanização agrícola, de sementes híbridas selecionadas, adubos químicos e agrotóxicos para garantir o aumento da produtividade. Em 1960, esses pacotes chegaram ao Brasil e tiveram o apoio de políticas agrícolas de crédito rural e de centros e órgãos de pesquisa e extensão rural (EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias e EMATER – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural) para serem implantados às áreas rurais.

As consequências já bastante difundidas, até mesmo na grande mídia, da utilização dos pacotes tecnológicos à saúde dos seres vivos, dão bases concretas à transição para novos caminhos. Neste contexto, surge diversas maneiras de se obter a otimização da produção agrícola e manter uma relação harmônica com o ambiente. Sendo assim, é possível destacar a agricultura orgânica como um método de produção que vem ganhando visibilidade no cenário mundial.

Em 23 de dezembro de 2003, a Lei Nº 10.831 que dispõe sobre a agricultura orgânica foi regulamentada, apresentando o seguinte conceito de sistema orgânico de produção no artigo 1º

Considera-se sistema orgânico de produção agropecuário todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não-renovável, e a proteção do meio ambiente (BRASIL, 2003).

No entanto, apenas em 27 de dezembro de 2007, através do decreto nº 6.323, é que se instituem mais detalhes sobre a produção orgânica.

Atualmente, sabe-se que há um grande número de produtores (as) que restringem a agricultura orgânica à substituição de insumos dentro de grandes monocultivos de produção. Como cita Souza e Resende (2006, p.117).

Os sistemas orgânicos baseados na substituição de insumos, apesar de proporcionarem a produção de alimentos livres de resíduos tóxicos, apresentam geralmente alta dependência de insumos externos, o que os torna menos sustentáveis que os sistemas agroecológicos.

Na realidade, de acordo com Caporal; Costabeber; Paulus (2011, p. 98) “[...] uma agricultura que trata apenas de substituir insumos químicos convencionais por insumos alternativos orgânicos não necessariamente será uma *agricultura ecológica* em sentido mais amplo”. É notável que o mercado de alimentos orgânicos encontra-se em crescimento em diversos países e, concomitante a isto, as empresas transnacionais que controlam o mercado agrícola através da oferta dos pacotes tecnológicos já citados, permanecem em vigor com a simples substituição de insumos químicos em grandes monocultivos de produção orgânica, aderindo a uma postura reducionista de agricultura.

Para a agricultura agroecológica é inconcebível a simples substituição de insumos ou qualquer denotação que a simplifique. Segundo Caporal; Costabeber, Paulus (2011, p.101)

[...] Quanto mais diversificados e integrados forem os sistemas de cultivos e criações mais próximos estarão da sustentabilidade ambiental desejada e possível. Logo, um dos primeiros passos da aplicação da Agroecologia aos sistemas produtivos deve ser a ampliação (ou manutenção) da diversificação, da biodiversidade. Portanto, a meta, não pode parar na substituição de insumos, mas deve ser o redesenho dos agroecossistemas, tendo em conta o conjunto das relações bióticas e abióticas que ocorrem nos sistemas manejados pelo homem.

Nesse sentido, pode-se concluir que a agricultura que tem por base os princípios da Agroecologia, apresenta maior sustentabilidade e contempla as dimensões: social, ambiental, cultural e econômica. Sendo, portanto, mais utilizada por agricultoras e agricultores familiares, respeitando seus saberes e, sobretudo, na luta por justiça social e soberania alimentar.

2.2 Princípios e diretrizes da educação em Agroecologia e sua relação com a Educação Ambiental (EA) Crítica

A Educação tem seu papel significativo dentro do novo enfoque científico no qual se constitui a Agroecologia, isto porque não é possível conceber mudanças no paradigma atual da simplificação sem que haja os processos de ensino-aprendizagem dos princípios agroecológicos aos indivíduos envolvidos, seja no campo formal ou não-formal. Portanto, algumas ações pontuais de educadores e estudantes, ou até mesmo ações coletivas com iniciativas voltadas ao ensino, à pesquisa e à extensão vêm se configurando na chamada Educação em Agroecologia “e que podem trazer ricos ensinamentos, por terem, de alguma forma, realizado um questionamento ou mesmo um contraponto à lógica da educação convencional e à dimensão tecnológica produtivista e agroquímica dominante na educação brasileira” (ABA, 2013, p.3-4).

Quando se propõe apresentar princípios e diretrizes para uma Educação em Agroecologia, é preciso que se tenha clareza destas palavras. Portanto, é de suma importância que se considere tais orientações para uma tomada de decisão que tenha coerência com os princípios agroecológicos.

Nos dias 3, 4 e 5 de julho de 2013 foi realizado o I Seminário Nacional de Educação em Agroecologia no município de Paulista, em Pernambuco. O seminário foi promovido pela Associação Brasileira de Agroecologia-ABA, em parceria com o Núcleo de Agroecologia e Campesinato – NAC, da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE com a participação de 170 educadores, educadoras, estudantes de instituições de ensino, de movimentos sociais e gestores do setor do poder público, envolvidos em experiências de Educação em Agroecologia, de várias regiões do país. O diálogo em torno do tema proposto resultou num documento elaborado pela coordenação do evento que apresenta quatro eixos fundamentais integradores, são estes:

2.2.1 Princípio da Vida

O Princípio da Vida, em síntese, abrange o respeito integral a todas as formas de vida tanto em sua existência quanto na manutenção e regeneração de seus ciclos vitais, estruturas, funções e processos evolutivos. Portanto, de acordo com a ABA (2013, p.7), esse princípio nos indica que os processos educativos em Agroecologia devem ser orientados por/pela:

1. Cuidado e efetividade com a vida, considerando a sua otimização e valorização;
2. Sustentabilidade nas dimensões ecológica, econômica, social, cultural, política e ética;
3. Processos endógenos, locais e comunitários;
4. Valorização e garantia à livre reprodução das sementes e raças locais de animais, reconhecendo-os como patrimônio da humanidade;
5. Aplicação da ecologia na produção e no manejo dos agroecossistemas;
6. Economia ecológica e solidária.

2.2.2 Princípio da Diversidade

O Princípio da Diversidade, em síntese, reconhece a diversidade presente nos ecossistemas, agroecossistemas e paisagens, na riqueza de bens naturais, nas distintas práticas sociais, saberes (locais e acadêmicos), valores, cultura e formas de organização social e produtiva, que determinam a relação dos seres humanos com a natureza. Portanto, de acordo com a ABA (2013, p.8) esse princípio nos indica que os processos educativos em Agroecologia devem ser orientados por/pela

1. Reconhecimento do território onde estão inseridos;
2. Valores e conhecimentos dos povos e comunidades tradicionais que são fontes essenciais para a construção da sustentabilidade;
3. Reconhecimento e valorização dos povos e comunidades tradicionais do campo e da cidade, principalmente agricultores e comunidades tradicionais, considerando as questões de gênero, diversidade sexual, étnica e geracional e reafirmando o território como espaço de identidade e de culturas;
4. Reconhecimentos das especificidades das mulheres trabalhadoras, suas formas de interpretar e atuar sobre a realidade e suas formas de organização.

2.2.3 Princípio da Complexidade

O Princípio da Complexidade, em síntese, propõe a religação dos saberes numa perspectiva transdisciplinar. Isto representa a conjunção de diferentes conhecimentos, sejam estes teóricos ou práticos, técnicos ou empíricos. Portanto, de acordo com a ABA (2013, p. 9) esse princípio nos indica que os processos educativos em Agroecologia devem ser orientados por/pela

1. Desenvolvimento de análises da realidade a partir de uma abordagem sistêmica e holística;
2. Valorização, sistematização e socialização participativa de processos e práticas agroecológicas, valorizando os conhecimentos, as culturas populares e as suas formas de expressão;
3. Indissociabilidade entre extensão-ensino-pesquisa;
4. Relevância das pessoas, da comunidade e das relações sociais na construção do conhecimento agroecológico;

5. Conhecimento e práticas dos (as) agricultores (as) como questão central no currículo;
6. Leitura crítica da realidade e adoção de instrumentos metodológicos participativos;
7. Construção participativa dos Projetos Políticos Pedagógicos, considerando as especificidades locais, com a participação da comunidade e dos movimentos sociais;
8. Formação inicial e continuada em agroecologia para educadores (as) e técnicos (as) administrativos (as);
9. Perspectivas alternativas de organização tempo-espço, a exemplo da pedagogia da alternância;
10. Reflexão e promoção de processos de inovação participativos envolvendo estudantes e agricultores (as), que respeitem a racionalidade da produção camponesa;
11. Formação numa perspectiva de rede de aprendizagem, conectando diferentes sujeitos e instituições;
12. Agricultores (as) atuando como educadores (as) em processos de formação, garantindo a troca e o diálogo de saberes;
13. Superação da dicotomia entre trabalho manual e intelectual, vinculando o mundo do trabalho e a prática social;
14. Superação da dicotomia entre teoria-prática para contribuir para conhecer-compreender e propor-agir;
15. Agroecossistema concebido como ferramenta para a construção do conhecimento;
16. Articulação entre a pesquisa, o trabalho, a cultura e a práxis.

2.2.4 Princípio da Transformação

O Princípio da Transformação, em síntese, assiste à educação como ferramenta de conscientização e libertação das estruturas ideológicas que sustentam a sociedade hegemônica, suscitando assim, a formação de profissionais críticos (as) e criativos (as), com capacidades para compreender e atuar com autonomia para a promoção da vida e da sustentabilidade do planeta. Portanto, de acordo com a ABA (2013, p. 12) esse princípio nos indica que os processos educativos em Agroecologia devem ser orientados por/pela

1. Promoção de práticas emancipatórias, visando à autonomia e o protagonismo dos sujeitos na construção de relações sociais justas e solidárias e da consciência planetária;
2. Preparação de profissionais para atuar segundo os princípios da economia solidária popular e ecológica, baseada na cooperação, na reciprocidade e nos valores das culturas locais;
3. Prática pedagógica comprometida com a transformação social, visando formar profissionais que coloquem os seus conhecimentos a serviço das classes populares e da conservação da natureza;
4. Processos de aprendizagem coletivos que promovam a auto-organização, a autogestão e o empoderamento dos sujeitos, visando o bem comum no campo e nas cidades;
5. Processos educativos voltados para a compreensão, o fortalecimento e o empoderamento das coletividades que atuam na transformação da realidade agrária e agrícola do país;

6. Promoção da soberania e segurança alimentar e nutricional e saúde integral, interligando produção e consumo de produtos ecológicos;
7. Atuação crítica sobre todas as formas de dominação e desigualdades sociais, particularmente sobre aquelas de gênero, raça, etnia, diversidade sexual e geração;
8. Relações de ensino aprendizagem horizontais entre educando e educadores, rompendo com a perspectiva bancária e alienadora de educação;
9. A escola como o locus para reflexão e ação transformadora sobre os problemas sociais e ecológicos geradores da insustentabilidade do planeta;
10. Formação referenciada na realidade, tomando a vivência das comunidades como conteúdos problematizadores para o processo de ensino aprendizagem.

Os princípios e diretrizes mencionados acima têm por objetivo salientar os tópicos necessários à construção conceitual da educação em Agroecologia. Nesse contexto, pode-se dizer que há uma concordância com a educação ambiental crítica, pois segundo Carvalho (2004, p.19): “Ao ressignificar o *cuidado para com a natureza* e para com o Outro humano como valores ético-políticos, a educação ambiental crítica afirma uma ética ambiental, balizadora das decisões sociais e reorientadora dos estilos de vida coletivos e individuais”. Contudo, conforme acrescenta Guimarães (2004, p.32)

A proposta da ação pedagógica da Educação Ambiental Crítica vir a ser desenvolvida através de projetos que se voltem para além das salas de aula, pode ser metodologicamente viável, desde que os educadores que a realizam, conquistem em seu cotidiano a práxis de um ambiente educativo de caráter crítico.

Desta forma, entende-se que a práxis educativa da EA crítica dialoga com a Agroecologia no sentido de desprender-se das salas de aula como espaço único de troca de saberes e construir metodologias participativas que atendam às necessidades da comunidade como um todo.

2.3 Sistema Agroflorestal (SAF)

Atualmente, as áreas rurais têm enfrentado mudanças no processo produtivo com o avanço da utilização de insumos externos, como adubos químicos e agrotóxicos. Desta forma, observa-se uma mudança no cenário da agricultura, principalmente após a Revolução Verde, na década de 1970, que gerou uma grande dependência às empresas fornecedoras destes produtos. Por outro lado, tem crescido constantemente diversas experiências e estudos a respeito de outras maneiras de produção que não necessitem de quaisquer insumos oriundos deste mercado, seja quanto aos adubos e fertilizantes químicos ou até mesmo, às sementes

patenteadas por estas próprias empresas. Dentre as diversas maneiras de se produzir sem exaurir o solo e nem poluir o ar e a água, produzindo alimentos livres de contaminantes químicos e respeitando os ciclos naturais, pode-se citar a agrofloresta ou sistemas agroflorestais.

No sistema agroflorestal procura-se imitar o que a natureza faz normalmente, ou seja, deixar o solo sempre coberto pela vegetação e com muitos tipos de plantas juntas, umas ajudando as outras. Esse jeito de se fazer agricultura, tem produção diversificada que favorece a recuperação da fertilidade dos solos degradados por meio da utilização de espécies arbóreas, dentre elas leguminosas, que adubam naturalmente o solo, reduzindo a utilização de insumos externos e, com isso, diminuindo os custos de produção e aumentando a eficiência econômica da unidade produtiva (MACÊDO, 200-?).

Os Sistemas Agroflorestais são contínuos e inacabados, pois sempre há a possibilidade de entrar ou sair espécies vegetais do sistema. Um dos focos das experiências em SAF é imitar a natureza para manter o equilíbrio dos ciclos naturais. Sendo assim, segundo Peneireiro *et al* (200-?) , há algumas maneiras de se fazer analogia à floresta, são estas

- Aumentar a vida no local em quantidade e qualidade (PENEIREIRO *et al.*, 200-?);
- Escolher as espécies de acordo com as condições do local (solo, clima). Para isso, é importante conhecer as espécies da região e observar as plantas indicadoras (PENEIREIRO *et al.*, 200-?);
- O lugar (clima e relevo) e condições de solo (em solos degradados, com pouca matéria orgânica, utilizar plantas menos exigentes; em ambientes onde já houve bastante concentração, como as baixadas, por exemplo, as plantas mais exigentes se desenvolverão bem. Além disso, é importante observar se o solo encharca ou não, para que as espécies sejam escolhidas também em função da tolerância ao encharcamento (PENEIREIRO *et al.*, 200-?);
- Semear todas as espécies (de vida curta, média e longa) de uma só vez (PENEIREIRO *et al.*, 200-?);
- Semear todas as espécies em alta densidade e, depois, ir selecionando aquelas mais vigorosas. As espécies deverão ter ciclos de vida curto, médio e longo. As de ciclo curto vão criar condições para as de ciclo médio e longo e as de ciclo médio, para as suas sucessoras (PENEIREIRO *et al.*, 200-?) ;
- O espaço deve ser aproveitado da melhor maneira possível. Assim, além do plantio adensado, como foi explicado anteriormente, todos os estratos (alturas diferentes) devem ser ocupados. Desse modo, para as plantas de vida curta, podemos escolher as de porte alto, médio e baixo, da mesma forma para as de vida média e longa. Dessa maneira, o espaço

vertical, tanto para aproveitamento da luz, quanto da terra, pelas raízes de diferentes tamanhos e formas, é bem aproveitado (PENEIREIRO *et al.*, 200-?);

- É preciso fazer o papel do vento e dos insetos, manejando o sistema através da capina seletiva e da poda (PENEIREIRO *et al.*, 200-?);
- As “pragas e doenças” deverão ser vistas como “professores” que indicam os pontos frágeis do sistema. A biodiversidade é um fator importante para manter esse equilíbrio, assim como a interação entre as espécies (que geram condições de iluminação, solo, etc.) (PENEIREIRO *et al.*, 200-?);
- Ao escolher as espécies vegetais para comporem os consórcios, é importante considerar a estratificação e o ciclo de vida e, desde que não pertençam ao mesmo grupo, de mesmas características, pode-se efetuar o plantio como se fossem monocultivos sobrepostos, obedecendo aos espaçamentos convencionais (no caso das plantas de ciclo curto) e algumas frutíferas. No caso das árvores, devem ser plantadas por sementes, em alta densidade, para depois serem selecionadas as de maior vigor (PENEIREIRO *et al.*, 200-?).

A agrofloresta deve ser planejada de modo a formar um sistema tanto produtivo quanto auto-sustentável e de longa existência. Devido à diversidade de espécies, algumas plantas levarão muitos anos para produzir e podem requerer uma sucessão de plantas zeladoras, porém terão outras que vão ser colhidas na mesma estação em que forem cultivadas (NUTTAL, 1999).

Considerar estes itens é importante para definir a estrutura agroflorestal. É justamente nessa diferença de orientação do processo produtivo que a prática agroflorestal pode contribuir para a sustentabilidade da produção de alimentos.

2.4 A matéria orgânica (MO) como adubo

O consumismo exacerbado aliado ao descarte inadequado de produtos e resíduos geram graves consequências à sociedade em todas as suas dimensões: social, ambiental, cultural e econômica.

O uso de matéria orgânica como adubo é uma prática muito antiga, através da observação do processo natural de formação de uma camada de húmus sobre o solo pela decomposição de folhas e galhos caídos sobre a terra, foi que desenvolveu-se uma técnica eficaz para produzir adubo de forma organizada, planejada e controlada: a compostagem (MMA, 2010).

Portanto, conforme o Ministério do Meio Ambiente

Embora a decomposição da matéria orgânica presente no lixo possa ser feita por processos aeróbios e anaeróbios, a compostagem é o processo de decomposição da matéria orgânica por meio da digestão aeróbia. A matéria orgânica presente no lixo, na presença de ar e água, é digerida por microrganismos e se transforma em composto utilizado para melhorar a qualidade do solo (MMA, 2010, p.9).

O processo de compostagem permite melhores condições físicas, físico-químicas e biológicas ao solo, proporcionando-lhe mais vida, que corresponde à produção por mais tempo e com mais qualidade. A compostagem é uma técnica desenvolvida com a finalidade de acelerar com qualidade a estabilização (também conhecida como humificação) da matéria orgânica. Na natureza, a humificação ocorre sem prazo definido, dependendo das condições ambientais e da qualidade dos resíduos orgânicos. (COELHO, 2008)

De maneira geral, o teor de matéria orgânica do solo está relacionado com a temperatura, umidade e manejo do solo e também ao equilíbrio entre eles. Quando se aplica a MO no solo a degradação ocorre rapidamente e restam apenas pequenas frações do material inicial, estes continuarão como substâncias humificadas estáveis. Sendo assim, é recomendável que a aplicação seja feita de forma contínua para que os efeitos da MO se tornem efetivos no solo (SILVA, 2008).

Há várias vantagens da utilização de compostos orgânicos, segundo Silva (2008, p.13)

- Aumenta a capacidade de troca catiônica do solo (CTC);
- A matéria orgânica faz aumentar o seu poder tampão do solo, o que minimiza as variações na reação do solo provocadas por diversas causas;
- Aumenta a disponibilidade de retenção de água no solo, disponibilizando-a para as plantas;
- Aumenta o teor de MO no solo, extremamente importante para a renovação da vida do solo;
- Condiciona o solo, dando uma melhor estruturação e melhora o desenvolvimento do sistema radicular das plantas;
- Faz com que as águas pluviais sejam infiltradas no solo de forma mais lenta e sem a ocorrência de enxurradas que lavam o solo, tornando-o improdutivo;
- A compactação é atenuada, pois o efeito da MO é condicionador provocando um efeito amortecedor no solo e ainda com aeração promovida pela estruturação do solo;
- Ajuda no fornecimento de nutrientes para o solo, disponibilizando-os para a cultura instalada;
- A MO complexa e solubiliza alguns tipos de metais essenciais e também tóxicos para as plantas, diminuindo o efeito tóxico do alumínio;
- Aumenta a microbiota do solo que promovem uma atividade benéfica ao solo;
- Ajuda a manter o ecossistema equilibrado, diminuindo com isso a susceptibilidade ao ataque de doenças, pelo fato da atuação do controle biológico;

- Com a utilização de compostos orgânicos também é verificada uma mudança na composição das plantas daninhas.

2.4.1 Composteira

Há diversas maneiras de se fazer uma composteira, tanto em áreas rurais quanto urbanas. A prática da compostagem considera alguns princípios básicos que influenciam diretamente o preparo de compostos orgânicos. Por isso, é importante a atenção nos aspectos a seguir:

1 - A escolha do local: É recomendável a escolha de locais planos ou levemente inclinados, que sejam sombreados, bem arejados e com uma boa drenagem (GOMES; SILVA, M; SILVA, L, 2001);

2 - A escolha do resíduo: A quantidade de resíduos a serem utilizados devem apresentar uma proporção de 3 a 4 partes de material vegetal para 1 parte de esterco animal. É recomendável que as camadas sejam intercaladas até a altura de preferência entre 1,50 a 1,80m. Os restos de cozinha têm baixa relação Carbono/Nitrogênio e, por isso, devem ser misturados com uma camada de 10 cm de palhas ou serragem (CORREIA; MORAIS);

3 - A aeração: Resíduos de partículas muito pequenas dificultam a aeração da pilha de composto e partículas muito grandes dificultam a decomposição. A montagem da pilha deverá ser feita sobre pedaços de madeira. As varas de bambu deverão ser inseridas na pilha para que deixem canais de ventilação em vários locais após serem retirados. A pilha deverá ser revolvida periodicamente, geralmente uma vez por semana até o primeiro mês e depois a cada quinze dias. Durante a montagem e nos reviramentos, a pilha deverá ser molhada a cada camada sem encharcar. O teor de umidade adequado é representado quando se pega o material e ele apresenta umidade, mas não escorre água pela mão quando comprimido (GOMES; SILVA, M; SILVA, L, 2001);

4 - Temperatura: Poucos dias após a formação da pilha, a temperatura chega a 40° e 45° C. Em seguida, sobe aos 60°, podendo durar mais de vinte dias; a partir daí, ela vai diminuindo de tamanho e apresenta coloração mais escura. Para controlar temperaturas muito altas, introduz-se um vergalhão de ferro dentro da pilha e aguarda cinco minutos. Se ele estiver quente a ponto de não conseguir segurá-lo, é preciso revolver e adicionar água em seu interior (GOMES; SILVA, M; SILVA, L, 2001);

5 - Chorume: O chorume é um líquido de cor marrom escura que se forma durante o processo de decomposição dos alimentos. Se o composto estiver bem conduzido não irá acontecer a produção de chorume, mas se a compostagem está com excesso de umidade ou se

a leira estiver muito alta, acima de 2,0 metros, haverá compressão das camadas inferiores, fazendo com que o líquido até então retido seja liberado como chorume. (SILVA, 2008)

6 - pH: Ao final do processo, o composto tem que apresentar pH em torno de 7 ou 8 que indica solo básico (GOMES; SILVA, M; SILVA, L, 2001).

A maturação do composto apresentam três sub-fases que são

- Fitotóxica: nessa fase o composto ainda não poderá ser utilizado, pois os microorganismos que degradam a matéria prima do composto se alimentam de Nitrogênio do solo, portanto, se for utilizado, as plantas irão apresentar deficiência do elemento. Essa fase normalmente tem um período de duração de quinze a vinte dias.
- Bioestabilização ou semi-cura: nesta fase o composto já apresenta características bem marcantes, a relação C/N deve estar de 18/1 ou mais estreita, o pH se apresentará em torno de 6,0. Pelo motivo da massa compostada já ter passado por altas temperaturas o composto não traz danos para as sementes ou raízes das plantas. Mas para a sua utilização, o ideal é que termine a sua maturação para que o composto possa estar em condições de máximo fornecimento de nutrientes.
- Humificação ou cura: nessa fase o composto já está totalmente estabilizado, tendo produzido húmus além de ter mineralizado a matéria orgânica do composto, tornando facilmente disponibilizados para as plantas, apresentando boas propriedades químicas, físicas e biológicas. A partir dessa fase o composto pode ser utilizado sem restrições pelos produtores, que terão que incorporar o fertilizante para evitar perdas por volatilização de elementos e também para uma maior disponibilidade para as raízes das plantas. (SILVA, 2008, p.24).

2.4.2 Vermicompostagem e minhocário

A compostagem dos resíduos orgânicos também pode ser feita através do minhocário com o intuito de produzir o húmus de minhoca ou vermicomposto. O húmus é a excreção das minhocas que quando aplicada ao solo atua de forma benéfica em suas propriedades físicas, químicas e biológicas, favorecendo a sua conservação e auxiliando o desenvolvimento das plantas (SAKAI; MENDES, 2011).

As minhocas estão presentes em grande parte do mundo, exceto nos círculos polares ártico e antártico, por serem lugares extremamente frios. Há grande quantidade de minhocas em solos ricos, frescos, úmidos e com matéria orgânica e são raras em solos pobres, secos e arenosos. Elas decompõem os elementos da matéria orgânica arejando-os e simplificando as estruturas químicas dos nutrientes resultantes, desta forma facilita a sua absorção pelas raízes. As espécies de minhocas mais comumente selecionadas à criação em minhocários são: Vermelha da Califórnia (*Eisenia foetida*) e Gigante Africana (*Eudrilus eugeniae*), por serem

detritívoras (que se alimentam de resíduos orgânicos), apresentarem exímia habilidade de reprodução e alta prolificidade, dentre outros. (MURAD, 1999).

Existem vários tipos de minhocários, dos mais simples aos mais complexos. Para todos estes, é importante que a fonte de água e alimento esteja próxima. O tamanho pode variar de acordo com o tipo de minhocário e o recomendável é que não ultrapasse um metro de largura para facilitar o manejo (SAKAI; MENDES, 2011). Há algumas restrições quanto aos resíduos sólidos orgânicos utilizados. É preciso vetar carnes e cítricos para propor condições ideais de alimentos e produção de húmus. À exceção disso, para se fazer um minhocário é preciso seguir os mesmos princípios da prática da compostagem.

Quanto aos predadores das minhocas, pode-se citar em primeiro lugar, os seres humanos. Isto porque o uso inadequado do solo, assim como, as queimadas, aplicações de adubos minerais e dos agrotóxicos e utilização de maquinaria pesada resultam em desfavoráveis mudanças à estrutura do solo (MURAD, 1999).

Há diversos predadores e inimigos que atacam as minhocas, segundo Murad (1999, p.36)

Dentre os predadores e inimigos que mais atacam as minhocas, pode-se citar: rãs, sapos, cobras, galinhas e/ou outras aves, lesmas, besouros carnívoros, sanguessugas terrestres, centopéias, piolhos-de-cobra, formigas lava-pés, formigas carnívoras, traças e ratos, em razão do que os canteiros devem ser diariamente inspecionados. Para evitar o ataque de sapos, rãs, aves e besouros carnívoros, deve-se ter o cuidado de manter os canteiros bem cobertos.

É imprescindível que se amplie a prática da compostagem por meio da implantação de composteiras e minhocários nos meios rural e urbano. A Lei Nº 12.305, que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos, aprovada em 2 de Agosto de 2010, menciona no artigo 36, capítulo V “implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido” (BRASIL, 2010). Desta maneira, é possível amenizar tanto os impactos socioambientais provocados pelos lixões e aterros sanitários quanto seus elevados custos para a população em geral.

2.5 As abelhas nativas

O Brasil possui uma grande diversidade de espécies de abelhas sem ferrão, também conhecidas como nativas e/ou indígenas. Estas espécies diferem-se umas das outras por vários aspectos, desde suas características físicas até o formato de seus próprios ninhos. Portanto,

todas apresentam uma semelhança intrínseca à história do país: a herança indígena. Isto é percebível nos nomes populares de muitas espécies, como Jataí, Iraí, Mandaguari, Jandaíra, Uruçu, Mombuca, Tataíra, Mirim e tantas outras. (VILLAS-BÔAS, 2012)

O nome que se dá à criação racional de abelhas sem ferrão (ASF) é a Meliponicultura, sua atividade representa o resgate e a valorização de um importante conhecimento tradicional dos povos indígenas, o que condiz com os princípios da Agroecologia e por ora, os fortalece. Pois, quanto à inserção da Meliponicultura no arranjo produtivo dos agroecossistemas, Teixeira menciona

Considerando, em primeiro lugar, o local destinado à criação racional de abelhas sem ferrão, recomenda-se que, quando situado em um agroecossistema, o meliponário deverá, preferencialmente, ser instalado (1) no entorno de Áreas de Preservação Permanentes (APPs); (2) próximo a Reservas Legais; (3) ou ainda, em conformidade com sistemas agroflorestais (AGUILAR-MONGE, 2001) “sobretudo devido à função das abelhas como polinizadores; (4) próximo a hortas e cultivos de plantas medicinais; (5) ao redor de cultivos conduzidos a partir de tecnologias alternativas limpas, sem uso de agrotóxicos e distante de culturas modificadas geneticamente; (6) ou ainda, em jardins, de forma a embelezar e compor o paisagismo local”. (TEIXEIRA, 2007, p. 27).

Desta maneira, o autor destaca alguns pontos relacionados à função das ASF como preservacionistas e propagadoras das espécies vegetais de interesse dentro de um agroecossistema, que se faz de suma importância à perpetuação da Meliponicultura e, sobretudo, aos princípios agroecológicos.

As abelhas sem ferrão são insetos sociais de grande diversidade e ampla distribuição geográfica. Quanto à sua classificação, há dois grupos distintos: os Meliponini e os Trigonini. É importante entender a diferença entre eles para facilitar o manejo na criação racional, pois segundo Villas-Bôas (2012, p.14):

Nas espécies da tribo Meliponini, não há construção de células reais. Todas as células de cria são iguais. A determinação do número de rainhas que nasce, entre todos os ovos disponíveis, é definida por uma proporção genética. Já as abelhas da tribo Trigonini constroem células reais, que possuem tamanho bem maior que as células comuns. Por conta deste tamanho, as larvas que se desenvolvem nesse tipo de célula recebem mais alimento, o que determina a formação de uma nova rainha virgem.

Outra informação relevante ao manejo é o conhecimento acerca das estruturas externas encontradas no corpo das abelhas. Nesse caso, Venturieri (2008, p.19) destaca

No tórax, se encaixam os apêndices locomotores: dois pares de asas e três pares de pernas. Internamente, o tórax é constituído, na maior parte, por poderosos músculos responsáveis pela movimentação das asas e pernas. Esses músculos também podem auxiliar na comunicação, promovendo vibrações para a indicação da distância da fonte de recursos e na coleta de seu pólen. Uma outra estrutura muito importante no transporte de sólidos e substâncias pastosas para o ninho é a corbícula, uma tibia modificada, de forma achatada, encontrada no terceiro par de pernas das operárias dos meliponíneos. Nessa estrutura, podem ser transportados pólen, barro, resina, fibra e sementes. No abdome estão alojados o intestino, as glândulas secretoras de cera, os órgãos reprodutores e o papo, este último responsável pelo transporte do néctar que a abelha coleta.

Um aspecto importante à identificação das ASF é o seu orifício de entrada, que é a porta de entrada e saída dos ninhos. Estes variam de acordo com cada espécie e até mesmo entre espécies do mesmo gênero. Depois deste orifício tem um tubo de entrada que chega até a cavidade do ninho e serve como defesa a predadores, são raras as espécies que não o possuem. Como proteção à cavidade interna do ninho, as ASF utilizam uma estrutura porosa chamada de batume. Ela pode ser constituída por várias misturas à base de barro, cera, resina vegetal, geoprópolis, fibras vegetais, sementes, etc; novamente variando entre as espécies (VENTURIERI, 2008).

Uma colônia de abelhas sem ferrão é construída com diversos materiais. Alguns deles são retirados da natureza – como o barro e o própolis – e outros são produzidos ou processados dentro da colônia, como a cera, o cerume e o geoprópolis. A maior parte das estruturas internas de uma colônia é construída com cerume, material formado pela mistura da cera branca (pura) com o própolis. Sua cor pode variar de um amarelo bem claro a uma cor quase negra, de acordo com a quantidade e qualidade do própolis utilizado na mistura. A cera é produzida na própria colônia, secretada por abelhas jovens através de glândulas existentes no abdome. O própolis, por sua vez, vem da natureza, e é constituído por resinas coletadas pelas abelhas nas plantas. O barro é muito usado por algumas espécies de meliponíneos para a construção da entrada de seus ninhos, mas é principalmente material constituinte do geoprópolis. O geoprópolis é uma mistura de barro e própolis. Funciona como um cimento, utilizado pelas abelhas para a vedação de frestas e, em algumas espécies, na construção de batumes. A coloração do geoprópolis também varia conforme os materiais que o constituem. Outros materiais como sementes e excrementos animais são utilizados em ocasiões específicas (VILLAS-BÔAS, 2012).

Há muitas opções de lugares onde as ASF constroem seus ninhos, dentre elas: os cupinzeiros ou formigueiros (abandonados ou ativos), ninhos de pássaros desativados,

construções feitas pelas pessoas nas cidades, fendas em rochas, galhos de árvores ou em cavidades de troncos de árvores vivas, na maioria dos casos. (VILLAS-BÔAS, 2012).

As ASF reproduzem-se através da enxameagem, geralmente este processo acontece por conta da superpopulação da colônia e está associado à oferta de alimento (pólen e néctar) no ambiente. Depois de constituída a nova moradia, parte das operárias (abelhas inférteis) e uma rainha virgem, migram para o local. A rainha virgem é fecundada por um macho – geralmente de outra colônia – em um ritual conhecido como “vôo nupcial”. Uma vez fecundada, a rainha torna-se poedeira (capaz de produzir ovos férteis). (VILLAS-BÔAS, 2012)

Os ninhos das colônias de abelhas sem ferrão agrupam as células de cria que é o local em que os ovos são postos e onde se desenvolvem as larvas e pupas. Elas são construídas com cerume e apresentam-se de maneira horizontal (favos), como cachos de uva (cachos) ou ainda dispostas em espiral. As células de cria passam por duas fases: cria verde ou postura e cria madura. A cria verde geralmente é mais escura, sendo a mesma cor do cerume que reveste o favo. Já a cria madura apresenta uma coloração mais clara e amarelada, da cor do tecido que forma o casulo. Em cada célula de cria a rainha deposita um ovo que dá origem a uma nova abelha. Junto aos ovos de cria, fica uma porção de alimento (mistura de mel, pólen e secreções das operárias) suficiente para a alimentação durante todo o período de desenvolvimento. Após o nascimento, as abelhas alimentam-se de mel. O processo de desenvolvimento de uma abelha sem ferrão, desde o ovo até a fase adulta, dura aproximadamente de 40/45 dias, variando de espécie para espécie. Esse período costuma ser pouco mais longo para os machos e mais curto para as rainhas virgens. Após essa fase, as operárias e rainhas virgens vivem em média de 50/55 dias. As rainhas poedeiras vivem de um a três anos (VILLAS-BÔAS, 2012).

É interessante destacar que as abelhas operárias produzem lâminas de cerume, chamadas de invólucro, para auxiliar a manutenção da temperatura do ninho e facilitar o trânsito das abelhas ao redor dele (VENTURIERI, 2008). Quanto ao trabalho das operárias, Villas-Bôas menciona

O tipo de trabalho das operárias obedece a uma sequência, variando de acordo com a idade das abelhas ao longo dos seus 50/55 dias de vida. Sendo assim, geralmente todos os indivíduos realizam todos os tipos de atividades, organizadas na seguinte ordem:

1. Nas primeiras horas após o nascimento, as abelhas realizam a limpeza corporal e permanecem sobre os favos de cria produzindo cera, secretada por glândulas específicas em forma de pequenas placas brancas;

2. Nos primeiros dias, cuidam da cria manipulando cera: raspam as células de pré-pupa, constroem células de cria e auxiliam as atividades de postura da rainha;
3. A partir do primeiro terço de vida, passam a exercer atividades como limpeza e manipulação de alimento, mas não deixam de realizar outras funções que vinham exercendo;
4. É somente na segunda metade da vida, ou seja, após o 25º dia, que passam a exercer atividades no ambiente exterior. Nessa fase, as operárias também são chamadas de campeiras. Saem para o campo em busca de pólen, néctar, barro, resina (própolis) e água. Geralmente, antes da fase de campeiras, alguns indivíduos da mesma idade fazem a guarda da entrada e do túnel de ingresso, defendendo a colônia. Nessa função, são chamados de sentinelas. (VILLAS-BÔAS, 2012, p.24)

É importante que se busque o conhecimento teórico acerca das abelhas sem ferrão para facilitar o trabalho do (a) meliponicultor (a). Contudo, é imprescindível que se considere, também, seu amplo conhecimento empírico desenvolvido ao longo de anos de manejo empregados na criação das ASF e na observação do comportamento das mesmas. Desta forma, nota-se um eixo de ligação entre a Meliponicultura e a Agroecologia.

A seguir, serão apresentadas as características principais das oito espécies de abelhas nativas sem ferrão do Sítio Geranium:

2.5.1 Jataí-da-terra (*Paratrigona lineata*)

A *Paratrigona lineata*, popularmente chamada de Jataí da terra é geralmente encontrada nos seguintes estados brasileiros: Bahia, Ceará, Maranhão, Minas Gerais, Mato Grosso, Pará, Paraíba, Piauí, Paraná e São Paulo e ao Norte da Argentina. Produzem ninhos subterrâneos com até 3 metros de profundidade. O orifício de entrada é feito com o cerume e pode ser fechado durante a noite. As operárias são semelhantes à *Paratrigona subnuda* sendo a principal diferença o comprimento dos pelos do escutelo. Os ninhos da *Paratrigona lineata* são mais populosos que os da *Paratrigona subnuda*. Sua coloração é preta e marrom¹.

2.5.2 Boca de sapo (*Partamona helleri*)

A *Partamona helleri* é uma abelha bastante agressiva. Pois, quando ameaçada enrosca nos cabelos e pêlos da vítima, além de morder a pele com suas mandíbulas. Ela é conhecida popularmente como Boca de Sapo porque o orifício de entrada do seu ninho parece uma grande boca de sapo, construída de barro com própolis. A abelha boca-de-sapo gosta de

¹ *Paratrigona lineata*. Disponível em: < http://www.ib.usp.br/beesp/paratrigona_lineata.htm>. Acesso em: 19 jul. 2015

lugares secos e quentes. É uma espécie grande coletadora de pólen, visitando muitas espécies de plantas. Por isso, é tão importante para a polinização das árvores. Ela é encontrada nos seguintes estados brasileiros: Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, Santa Catarina e São Paulo. A coloração de seu corpo é negra e brilhante, com as asas maiores que a extensão corporal. Esta abelha costuma construir o seu ninho no alto, apoiado em superfícies como oco de árvores, vasos de plantas, postes, blocos de cimento, forro de casa, laje e cumeeira de telhado. O mel da abelha boca-de-sapo é muito saboroso, porém aguado. Ela produz bem pouco mel e há restrições quanto ao seu uso porque esta abelha tem o hábito de usar excrementos animais na parte externa do ninho, nos períodos de seca, quando falta o barro².

2.5.3 Iraí (*Nannotrigona testaceicornis*)

A origem do nome Iraí vem do Tupi e significa Ira: abelha, mel; Y: rio. “O Rio do Mel”, “O Rio Doce”. É uma abelha de origem indígena, pertencente à tribo dos Trigonini, elas constroem uma realeira (que é a cela onde se cria a abelha rainha até se tornar inseto adulto perfeito) na periferia dos favos de cria. Seus ninhos são feitos em locais bastante variados, tais como: muros de pedras, blocos de cimento, tijolos vazados e de preferência, em ocos de árvores. É muito fácil manejá-la por ser bem mansa. A *Nannotrigona testaceicornis* tem o hábito de fechar o orifício de entrada de seu ninho ao entardecer e abri-lo ao amanhecer. Ela é encontrada, principalmente, em zonas tropicais, mais especialmente do norte do Paraná, no Brasil, até os Estados Unidos, na América do Norte. Na região Nordeste é conhecida pelo nome popular de Camuengo ou Mambuquinha, já no Sul, é conhecida por Jataí preta ou Jataí mosquito. Sua coloração é preta e seu comprimento é de 4mm. Seu ninho possui um invólucro construído de resina dura e, às vezes, perfurada para a entrada de ar. Os favos tem a forma de espiral e são construídos em grande quantidade. As operárias constroem muitas células de cria para a rainha por os ovos em seguida. Os potes de alimento são pequenos, com cerca de 1,2 cm de diâmetro e possuem forma ovoide. A abelha Iraí produz pouca quantidade de mel e grande quantidade de própolis puro e viscoso³.

² OLIVEIRA, Andréa. *Abelhas sem ferrão – Boca-de-Sapo- (Partamonahelleri)*. Disponível em: <<http://www.cpt.com.br/cursos-criacaodeabelhas/artigos/abelhas-sem-ferrao-boca-de-sapo-partamona-helleri>>. Acesso em: 20 jul. 2015

³ OLIVEIRA, Andréa. *Abelhas sem ferrão-Iraí (Nannotrigona testaceicornes)*. Em:<<http://www.cpt.com.br/cursos-criacaodeabelhas/artigos/abelhas-sem-ferrao-irai-nannotrigona-testaceicornes>>. Acesso em: 20 jul. 2015.

2.5.4 Jataí (*Tetragonisca angustula angustula*)

A *Tetragonisca angustula angustula* mede aproximadamente 5mm de comprimento. Sua cor é dourada e ela é encontrada em quase todo território brasileiro. Seu ninho é encontrado em diversos lugares nas cidades e principalmente em ocos de árvores. A abelha Jataí é pertencente ao grupo das Trigonas⁴.

Na entrada do ninho é construído um tubo de cera, o qual é fechado durante a noite deixando-se apenas pequenos orifícios para permitir o arejamento interno. O mel delas é ácido, tem um sabor azedinho, e possui valor medicinal. Quando a florada é boa, a Jataí produz em média um litro de mel ao ano⁵.

2.5.5 Mirim (*Plebeia droryana*)

A *Plebeia droryana* é uma abelha bastante rústica e resistente. Seus nomes populares são: Mirim Droryana, Abelha-Mosquito, Jataí-Mosquito, Jati e Jati-Preta. Ela é pequena e mansa e possui uma mancha amarela em forma de gota na frente da cabeça, já o seu corpo é escuro.

A abelha *Mirim droryana* nidifica em fendas de árvores ocas e buracos nas rochas ou muros. Estas abelhas são encontradas na Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul e São Paulo. Possui comprimento de 3 mm.

A entrada do ninho da *Mirim droryana* é feita com própolis e cerume de coloração branco-amarelada, quase transparente. A entrada é bastante pequena, mede 1 cm e não é fechada à noite. Frequentemente há duas entradas no mesmo pito, uma menor e circular, logo acima da entrada principal e outra que fica abaixo, com formato de fenda, que possibilita a passagem de três abelhas por vez e auxilia na identificação da mesma. A população da família chega a cerca de 2 a 5 mil abelhas por colmeia adulta. O mel desta abelha é escasso, porém saboroso⁶.

⁴ WEGRZINOSKI, José Carlos. Abelha Jataí Tetragonista Angustula. Disponível em: <<http://abelhasdomato.webnode.com.pt/abelha-jatai/>>. Acesso em: 21 jul. 2015.

⁵ FABICHAK, Irineu. Abelhas Indígenas sem Ferrão-Jataí. Disponível em: <<http://www.grupoabena.com.br/site/biblioteca/ver/abelhas-indigenas-sem-ferrao-jatai-60>>. Acesso em: 20 jul. 2015

⁶ PIVOTO, Lucio. Abelhas sem ferrão - Mirim Droryana (*Plebeia Droryana*). Disponível em: <[http://meliponariopivoto.blogspot.com.br/p/especies-de-abelhas_8.html#Abelhas%20sem%20ferr%C3%A3o%20%E2%80%93%20Mirim%20Droryana%20\(Plebeia%20droryana\)](http://meliponariopivoto.blogspot.com.br/p/especies-de-abelhas_8.html#Abelhas%20sem%20ferr%C3%A3o%20%E2%80%93%20Mirim%20Droryana%20(Plebeia%20droryana))>. Acesso em: 24 jul. 2015.

2.5.6 Marmelada Amarela Brava (*Friseomelitta varia*)

A *Friseomelitta varia* é bastante agressiva quando ameaçada, mas logo se acalma. O orifício de entrada do ninho é coberto de própolis, deixando-o bastante pegajoso. Ela se defende depositando pelotas de própolis sobre quem a importuna. As larvas das operárias perfuram as células de cria vizinhas e se apropriam do alimento, já que os ovos desta espécie encontram-se extremamente próximos uns dos outros. A Marmelada Amarela Brava é uma abelha encontrada do sudoeste Mexicano ao sudeste brasileiro, sendo encontradas em florestas da Amazônia, em vegetação da Caatinga e no Cerrado. Como o próprio nome diz, a abelha Marmelada Amarela possui coloração amarelada, com o corpo fino e as asas grandes. Ela pertence a tribo dos Trigonini. Os potes de mel são ovóides com cerca de 1,5 cm de altura e as células de cria são levemente unidas umas às outras. Os potes de pólen são cilíndricos ou cônicos, com cerca de 3 cm de altura. O mel é muito saboroso, denso e viscoso⁷.

2.5.7 Mandaguari (*Scaptotrigona postica*)

A *Scaptotrigona postica* é muito comum nos estados de Goiás, Rondônia, Santa Catarina, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e São Paulo. É uma espécie bastante agressiva que protege seus ninhos enrolando nos pelos e cabelos, podendo também penetrar em orifícios como ouvido e nariz. A Mandaguari é ótima produtora de mel e pólen. Quando ameaçada, exala um odor característico dela, muitas pessoas o reconhecem como o cheiro de “óleo de coco” ou “queijo gorgonzola”⁸.

Esta abelha pertence à tribo dos Trigonas e constroem um canudo no orifício de entrada que mede aproximadamente de 5 cm a 8 cm com “abas” no final semelhante a uma corneta. Elas são muito resistentes tanto em ambientes naturais quanto urbanos⁹.

2.5.8 Mandaçaia (*Melipona quadrifasciata anthidioides*)

Mandaçaia é um nome indígena que significa “vigia bonito” (mandá: vigia; çai: bonito) porque sempre há uma abelha no orifício de entrada do ninho em vigia. A *Melipona*

⁷ OLIVEIRA, Andrea. *Abelhas sem ferrão – Marmelada Amarela (Friseomelitta varia)*. Disponível em: <<http://www.cpt.com.br/cursos-criacaodeabelhas/artigos/abelhas-sem-ferrao-marmelada-amarela-friseomelitta-varia>>. Acesso em: 22 jul. 2015

⁸ Felipe Tirelli. *Diferença entre Scaptotrigonas...* Disponível em: <<http://abelhadeouro.blogspot.com.br/2010/12/diferencas-entre-scaptotrigonas.html>>. Acesso em: 24 jul. 2015

⁹ COLARES, Reryson. *A Abelha Mandaguari (Scaptotrigona Postica)*. Disponível em: <<http://fortmelipourbana.blogspot.com.br/2014/03/a-abelha-mandaguariscaptotrigona-postica.html>> Acesso em: 24 jul. 2015

quadrifasciata anthidioides é uma abelha grande de cor negra e possui quatro listas amarelas intermitentes no dorso. O ninho tem a forma de discos sobrepostos, no sentido horizontal e são formadas células com aproximadamente 0,1 cm de altura por 0,5 cm de diâmetro, confeccionados com cerume, onde são desenvolvidas as crias. A Mandaçaia tem sua presença ao longo da costa atlântica, desde o Norte até o Sul, sendo que a sub-espécie *quadrifasciata* ocupa as regiões de São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. A sub-espécie *anthidioides* habita as regiões ao Norte e no estado de São Paulo é possível encontrar as duas sub-espécies. O mel da Mandaçaia é delicioso e não enjoativo. Ela produz de 1,5 a 2,0 litros de mel em épocas de boa florada¹⁰.

Ela constrói seus ninhos em ocos de troncos de árvores e a entrada é feita com geoprópolis (uma mistura de barro com resinas extraídas das plantas), formando sulcos radiais convergentes¹¹.

2.6 Saneamento Ecológico

A falta de saneamento básico é um problema gerador de diversas consequências, principalmente à saúde das populações pobres, que demandam mais gastos governamentais para remediá-las. Portanto, “investir em saneamento é a única forma de se reverter o quadro existente. Dados divulgados pelo Ministério da Saúde afirmam que para cada R\$ 1,00 (um real) investido no setor saneamento, economiza-se R\$ 4,00 (quatro reais) na área de medicina curativa” (Funasa, 2007, p. 11). Mas, o que viria a ser o saneamento básico? Segundo OPAS (2007) *apud* Lima, S; Lima, R; Okano (2009-2001, p.10)

[...] saneamento básico é o conjunto de ações que se executam no âmbito do ecossistema humano para o melhoramento dos serviços de abastecimento de água, coleta de esgoto, o manejo dos resíduos sólidos, a higiene domiciliar e o uso industrial da água, em um contexto político, legal e institucional no que participam diversos atores do âmbito nacional, regional e local. O estudo ressalta que este conjunto de ações mantém uma inter-relação permanente entre a gestão do saneamento básico e a saúde pública.

Outro fator vinculado à falta de saneamento e que atinge novamente as populações mais pobres é a poluição ou contaminação da água, pois na maioria das vezes, são estas

¹⁰ FIGUEIRA, Christiano. *As principais melíponas do Brasil Abelha Mandaçaia*. Disponível em: <<http://www.abelhasdobrasil.com.br/2010/12/as-principais-meliponas-do-brasil.html>>. Acesso em: 23 jul. 2015

¹¹ *AbelhaMandaçaia* *Abelhas do Sul*. Disponível em: <<http://meliponarionatureza.webnode.com.br/>>. Acesso em: 24 jul. 2015

próprias pessoas que causam as contaminações dos mananciais de água que utilizam por não haver recursos ao tratamento adequado dos resíduos que produzem (ERCOLE, 2003).

Na área urbana, o saneamento inadequado está diretamente relacionado à má distribuição geográfica da população que cresce num ritmo acelerado e configuram as cidades de modo desordenado, isso é notável principalmente nas grandes metrópoles. Segundo Paraná (2009-2011, p.9)

O atual crescimento urbano quando não planejado pode representar ameaças à saúde, principalmente nas periferias dos centros urbanos, onde a população mais empobrecida ocupa locais altamente vulneráveis a desastres ambientais e com o aumento da população vivendo nas cidades, aumenta proporcionalmente a demanda de provisão dos serviços de saneamento básico, pois a falta de planejamento territorial dificulta o acesso aos serviços expondo a população mais pobre a diversos fatores de riscos ambientais.

Na área rural, o descaso em saneamento ocorre em número elevado e utiliza-se, na maioria dos casos, as fossas rudimentares que são feitas a partir da construção de buracos no chão, sem um devido tratamento ao efluente lançado. De acordo com a Fundação Banco do Brasil

[...] Sem isolamento seguro, essas fossas permitem a infiltração de resíduos de fezes e de urina no solo. Assim, acabam contaminando a água do poço, que é retirada do subsolo, onde estão os lençóis subterrâneos de água, causando diversas doenças aos moradores da zona rural. Em casos extremos, pode causar até a morte! (FBB, p.9, 2010).

Portanto, considerando-se as particularidades da área rural, é necessário que haja uma abordagem distinta à urbana na implantação do saneamento, tanto na dimensão tecnológica, quanto na gestão e na relação com as comunidades. Devido ao descaso governamental às áreas rurais e a necessidade de se preservar os recursos hídricos dos quais dependem diretamente, dentre outros fatores, torna-se mais viável de implementar, a estas populações, outras maneiras de saneamento que contemplem os seguintes pontos, segundo Fonseca (2008, p.80) “1) abordagem holística; 2) integração de soluções tecnológicas e de gestão; 3) e na redução da poluição como um processo de longo prazo”.

Atualmente, o estudo e as experiências em alternativas de saneamento têm expandido com o intuito de amenizar os impactos dos esgotos e proteger recursos hídricos. Portanto, de acordo com Fonseca (2008, p.81):

A abordagem dos sistemas de Saneamento Ecológico fundamenta-se na proposta de mudança no modo como as pessoas pensam e agem com relação às águas residuárias e a excreta humana. Dessa forma, reconhece a necessidade e o benefício de se promover o bem estar e a saúde da população e, ao mesmo tempo, recuperar os nutrientes, valorizando o fechamento dos ciclos naturais [...]. Visa, assim, questionar o paradigma dominante fornecendo novos subsídios, tanto no meio acadêmico, como na política setorial, para a necessidade de preservação dos recursos hídricos e na promoção de um ambiente saudável. As bases dos Sistemas de Saneamento Ecológico podem ser apoiadas nos princípios: -Reduzir o consumo de água; - Reduzir a quantidade de esgoto a ser coletado e transportado; - Reduzir as distâncias de transporte dos esgotos; - Reduzir custos com escavação e infra-estrutura.

Sendo assim, utiliza-se um termo chamado segregação na fonte para separar as águas antes de destiná-las ao tratamento. Existem caracterizações dos diferentes tipos de águas residuárias de origem residual após segregação. As águas negras são águas residuárias provenientes dos vasos sanitários, contendo basicamente fezes, urina e papel higiênico ou proveniente de dispositivos separadores de fezes e urina, tendo em sua composição grandes quantidades de matéria fecal e papel higiênico. As águas cinzas são águas servidas provenientes dos diversos pontos de consumo de água na edificação (lavatórios, chuveiros, banheiras, pias de cozinha, máquina de lavar roupa e tanque), excetuando-se as águas residuárias provenientes dos vasos sanitários. Alguns autores não consideram como águas cinzas, mas sim como águas negras as águas residuárias de cozinhas, devido às elevadas concentrações de matéria orgânica e de óleos e gorduras nelas presentes. Por fim, as águas amarelas são águas residuárias provenientes de dispositivos que separam a urina das fezes. Podem ser geradas em mictórios ou em vasos sanitários com compartimentos separados para coleta de fezes e de urina. As águas amarelas podem ser recuperadas, sendo utilizadas como importante fonte de nitrogênio na agricultura (SILVA, p.4).

A seguir, seguem alguns exemplos de tratamento de esgotos dentro dos princípios de saneamento ecológico:

2.6.1 Tanque de Evapotranspiração (Tevap)

O Tanque ou Bacia de Evapotranspiração, a “Fossa de Bananeiras” consiste em um tanque impermeabilizado, preenchido com diferentes camadas de substrato e plantado com 4 espécies vegetais de crescimento rápido e alta demanda por água. O sistema recebe o efluente dos vasos sanitários, que passa por processos naturais de degradação microbiana da matéria orgânica, mineralização de nutrientes, absorção e evapotranspiração pelas plantas. Cada

módulo é dimensionado para uma unidade familiar (GABIALTI, 2009). Este sistema é adaptável tanto às áreas rurais quanto urbanas, pois não há risco de contaminação do solo sabendo-se que os dejetos humanos são gradualmente absorvidos e eliminados pelas plantas, em condições normais de funcionamento. No Tevap, a decomposição dos resíduos da água negra é feita por fermentação, que é uma digestão anaeróbia feita pelas bactérias na câmara bio séptica de pneus e outros espaços que ficam entre os tijolos, telhas e entulho colocados no fundo da câmara. Patógenos ficam fechados no sistema da bacia, que precisa ter espaços livres para comportar a água e resíduos humanos que chegam durante o dia, oriundos do vaso sanitário. A bacia deve ser muito bem feita para evitar vazamentos, o que comprometeria a eficácia do sistema. A água presa na bacia sobe pelas camadas, da mais grossa (telhas, tijolos), passando pela brita, areia e solo até as raízes das plantas. Quando chega em cima, é absorvida pelas raízes e evapora, completamente limpa. A evapotranspiração é feita pelas plantas de folhas largas como bananeiras, taiobas, couves, mamoeiros e outras, e volta para a atmosfera descontaminada. As plantas consomem nutrientes oriundos dos resíduos humanos e esvazia a bacia. Quanto ao dimensionamento, uma regra básica para o tamanho são 2 metros cúbicos de bacia para cada morador. Construir na proporção de 2 metros de largura por 1 metro de profundidade, com comprimento igual ao número de moradores. Para três moradores, as dimensões são: 2 metros de largura x 1 metro de profundidade x 3 metros de comprimento¹².

O Tevap pode ser denominado como Fossa de Bananeiras porque geralmente plantam-se somente bananas (*Musa* sp.) nesse sistema. No entanto, recomendam-se também outras espécies, tais como: inhames e taiobas (*Colacasia* sp.); mamoeiro (*Caricapapaya*), ornamentais como copo-de-leite (*Zantedeschiaaethiopica*); maria-sem-vergonha (*Impatiens walleriana*); lírio-do-brejo (*Hedychiumcoronarium*); caeté banana (*Heliconia* spp.) e junco (*Zizanopsisbonariensis*) (VENTURI, 2004; MANDAI, *apud* GABIALTI, 2009).

2.6.2 Banheiro Seco

O banheiro seco é reconhecido pela não-utilização de água para a remoção dos dejetos, sendo estes armazenados em uma câmara onde passam por processo de compostagem para que o produto final seja transformado em adubo. Este processo varia de quatro a seis meses, de acordo com a quantidade de excrementos. É necessário colocar um pouco de pó de

¹² Instituto Ecovila da Montanha. *Bacia de Evapotranspiração*. Disponível em: <<http://ecoviladamontanha.com.br/bacia-de-evapotranspiracao/>>. Acesso em: 1 ago. 2015

serragem, capim seco ou terra, após cada utilização do banheiro seco. Esta tecnologia já é conhecida e conseqüentemente consagrada em vários países dos continentes da América do Norte e Europa, sendo utilizada de formas semelhantes, com o mesmo intuito de armazenamento e tratamento dos resíduos sem a empregabilidade da água. (AMATUZI; BOTEAGA; CELANTE, 2009). Existem vários modelos e tamanhos de banheiro seco que poderão ser usados em áreas internas ou externas, com ou sem separador de urina, aplicáveis em diversos tipos de clima, de relevo, e para diferentes necessidades de uso.

Todos os modelos têm por finalidade a produção de adubo que pode tanto ser destinado a um processo de compostagem com resíduos orgânicos, quanto utilizados diretamente em jardins, árvores frutíferas, entre outros (AMATUZI; BOTEAGA; CELANTE, 2009).

Existe um modelo representado no livro “O rio da infância”, que é o Banheiro Compostável com duas câmaras. Segundo Sá, 2011 *apud* Amatuzy; Botega; Celante, (2009, p.29)

No modelo com duas câmaras a cabine com os vasos sanitários está acima das câmaras de compostagem. Entre o assento sanitário e a câmara, existe uma rampa por onde descem os dejetos. A construção deve ser realizada deixando sempre as câmaras voltadas para a face Norte, aqui no hemisfério Sul, onde recebe mais irradiação solar, favorecendo o aquecimento da câmara. Na parte de traz do banheiro, onde estão as câmaras, há uma chapa metálica preta para garantir mais aquecimento do sistema. Existe também uma chaminé para a circulação do ar, que entra frio pela abertura do assento, é aquecido na câmara e sai pela chaminé.

2.6.3 Fossa Séptica Biodigestora

A Fossa Séptica Biodigestora é um sistema de tratamento do esgoto de dejetos humanos, cujo intuito é substituir o esgoto a céu aberto e as atuais fossas utilizadas em propriedades rurais, em razão dos benefícios que podem ser gerados pela mesma. Compreende um processo que utiliza esterco bovino fresco ou de outro animal ruminante para eliminar micróbios e bactérias dos dejetos expelidos pelo ser humano. O produto final deste processo é um adubo natural líquido sem cheiro desagradável nem vermes nocivos à saúde humana e ao meio ambiente que é obtido através da fermentação do esterco fresco do animal dissolvido em água. Para construir uma fossa séptica biodigestora é necessário que se utilize três caixas coletoras com 1.000 litros cada uma. Elas ficam enterradas no solo, funcionam conectadas exclusivamente ao vaso sanitário e são interligadas entre si por tubos e conexões de PVC (Fundação Banco do Brasil, 2010).

2.6.4 Círculo de Bananeiras

O círculo de bananeiras é uma maneira simples e barata de tratar as águas cinza (lavatórios, chuveiros, banheiras, pias de cozinha, máquina de lavar roupa e tanque). Além das bananeiras, outras variedades de plantas podem ser inseridas no círculo para aproveitar as diferentes condições de umidade, insolação e estrutura (espécies de ambiente úmido podem ficar na parte interna do círculo, espécies adaptadas a ambientes secos do lado de fora e vinhas trepadeiras escalando as bananeiras ou uma treliça convenientemente instalada ao centro). Ao receber águas cinzas, normalmente ricas em nutrientes compostos por restos de alimentos (lanchonete), terra, poeira e sais (tanque de lavar roupa e chuveiro dos vestiários) e outros restos orgânicos (papel e restos de cozinha), as plantas crescem com mais vigor (Universidade Aberta do Meio Ambiente e da Cultura de Paz, 2012). É importante destacar que a maioria absoluta dos detergentes, sabões em pó, sabonetes de banho e produtos de limpeza doméstica contém uma infindável quantidade de contaminantes químicos que prejudicam a vida de espécies vegetais e animais. Portanto, é preciso uma mudança de hábito quanto à escolha de compra e uso destes produtos.

Estas são algumas alternativas de saneamento ecológico que estão sendo estudadas e implantadas com eficácia em diferentes locais, tanto em áreas urbanas quanto rurais.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Para a criação dos livros foi realizada uma pesquisa bibliográfica referente aos temas propostos: compostagem/minhocário, abelhas nativas, agrofloresta, saneamento ecológico e horta. Além disso, somam-se também os conhecimentos da pesquisadora ao longo do Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia e as vivências com agricultoras e agricultores. Houve também o diálogo com a ilustradora na entrega dos textos com o objetivo de manter a coerência entre os conceitos ou técnicas apresentados na escrita e a representação destes nas ilustrações.

A seguir, têm-se a descrição do processo de criação e desenvolvimento de cada livro:

3.1 Primeiro livro: “Maricota: a minhoquinha da composteira”

O primeiro livro escrito foi “Maricota: a minhoquinha da composteira”. A personagem principal é a minhoca Maricota. O processo de criação deste livro se deu com a pesquisa sobre o assunto via internet somado aos conhecimentos da pesquisadora, principalmente ao decorrer do projeto de pesquisa na Escola Classe Pedra Fundamental, onde foi necessário repassar à comunidade escolar a técnica da compostagem. Este primeiro livro não foi escrito com a intenção de compor a monografia, por isso, a primeira versão dele tinha apenas dezesseis páginas. Contudo, ao decorrer da escrita do referencial teórico sobre compostagem, percebeu-se a importância de acrescentar mais duas páginas: uma sobre a aeração e outra sobre reviramento da composteira. Depois que a parte escrita ficou pronta o material foi entregue à ilustradora Laís Silva, que também é estudante do Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia. A revisão do texto foi feita pela professora Maria Dalva Trivellato, também do curso e por uma amiga formada em Letras, Daniela Lima. A princípio, o título do livro seria “Maricota: quero sombra, comida e água fresca”, mas quando o trabalho chegou ao colorizador digital Thiago Petruccelli, ele sugeriu a mudança do título para “Maricota: a minhoquinha da composteira”. Depois de impresso, o livro chegou às mãos da orientadora, que sugeriu o acréscimo da seguinte frase na página 3: “Foi assim que Maricota e suas amiguinhas decidiram morar lá”.

3.2 Segundo livro: “Um sonho que virou agrofloresta”

O segundo livro escrito foi “Um sonho que virou agrofloresta” e o personagem principal é uma criança chamada Tico. Além da pesquisa bibliográfica com a “Apostila do

educador agroflorestal” fornecida pelo Sítio Geranium, visitou-se o Sítio Semente, que fica localizado no Lago Oeste, com a turma da disciplina de Olericultura (primeiro semestre de 2015) e aprendeu-se bastante com a prática do permacultor Juan Pereira que faz agrofloresta. Após a escrita do livro, solicitou-se à professora Fabiana Peneireiro, que realizou sua dissertação de mestrado em sistemas agroflorestais e atualmente pratica agrofloresta em sua casa, a leitura do material. Ela leu a história e sugeriu o acréscimo da expressão “floresta de alimentos” para referir-se, também, à agrofloresta.

Depois que a parte escrita ficou pronta o material foi entregue à ilustradora Laís Silva, que também é estudante do Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia. A revisão do texto foi feita pela professora Maria Dalva Trivellato, também do curso e a diagramação foi realizada pelo web designer Hugo Pereira.

3.3 Terceiro livro: “Seu João e as abelhas sem ferrão”

O terceiro livro escrito foi “João e as abelhas sem ferrão”. O personagem principal é o Seo João. Antes de escrever a história, houve a visita ao meliponário do Sítio Geranium e logo em seguida, a escrita de uma poesia para cada espécie de abelha nativa que o sítio possui: Jataí, Iraí, Jataí-da-terra, Mandaçaia, Marmelada, Mirim, Boca-de-sapo e Mandaguari. Para escrever as poesias recorreu-se tanto à pesquisa bibliográfica via internet em sites, quanto aos conhecimentos do meliponicultor Heráclito Sette, que trabalha no Sítio Geranium.

Para encontrar os nomes científicos de cada espécie de abelha nativa, recorreu-se ao site http://www.apisguia.com.br/?pagina=abelha_lsg que demonstra tanto o nome científico quanto o nome popular de cada espécie. A parte escrita foi entregue à professora Maria Dalva Trivellato para revisar o texto. Para o trabalho de ilustração, realizou-se uma visita ao Sítio Geranium com o objetivo de fotografar cada espécie de abelha nativa, o orifício de entrada das colmeias, o ninho e os potes de mel. Este material juntamente com as fotos retiradas da pesquisa via internet serviram de apoio para os desenhos da ilustradora Laís Silva. A revisão do texto foi feita pela professora Maria Dalva Trivellato, também do curso e a diagramação foi realizada pelo web designer Hugo Pereira.

3.4 Quarto livro: “O rio da infância”

O quarto livro escrito foi “O rio da infância” que menciona três tipos de saneamento ecológico: banheiro seco, bacia de evapotranspiração e círculo de bananeiras. Neste livro o personagem Simão é quem explica o assunto. A pesquisa bibliográfica se deu via internet em

sites. Também pesquisou-se a dissertação intitulada “Tratamento domiciliar de águas negras através de tanque de evapotranspiração”, da autora Adriana Farina Galbiati, e o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado “Implementação de banheiro seco como proposta de saneamento ecológico”, das autoras Barbara Amatuzy, Jéssica Luiza Botega e Luana Salete Celante. Após a conclusão da parte escrita, enviei o texto à professora de Saneamento do curso de Agroecologia, Paula Petracco e à professora Maria Dalva Trivellato, que o verificaram e fizeram algumas sugestões. A ilustração foi feita pela Laís Silva, que também é estudante do Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia. A revisão do texto foi feita pela professora Maria Dalva Trivellato, também do curso e a diagramação foi realizada pelo web designer Hugo Pereira.

3.5 Quinto livro: “A horta da saúde”

Por fim, o quinto livro escrito foi “A horta da saúde”. A personagem principal é a professora Nazilda, conhecida por Naná. A pesquisa deste livro se deu através da leitura de um folder da Embrapa que se chama “10 dicas para montar hortas de base ecológica”, além dos conhecimentos da pesquisadora e da professora de Olericultura do curso de Agroecologia, Maria Dalva Trivellato. Também pesquisou-se o livro “Agricultura Ecológica Princípios Básicos” do Centro Ecológico e a Circular Técnica da Embrapa intitulada “Manejo de plantas espontâneas no sistema de produção orgânico de hortaliças”. Depois que a parte escrita ficou pronta o material foi entregue à ilustradora Laís Silva, que também é estudante do Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia. A revisão do texto foi feita pela professora Maria Dalva Trivellato, também do curso e a diagramação foi realizada pelo web designer Hugo Pereira.

Após a escrita de todos os livros, enviou-se o material por e-mail ao escritor de literatura infantil e educador ambiental Pedro Lusz, que sugeriu algumas correções no sentido da escrita.

4 DISCUSSÕES E RESULTADOS

Todos os livros foram escritos sob o parâmetro de um embasamento científico somado à criatividade da pesquisadora no intuito de deixar o corpo do texto o mais lúdico possível para envolver as crianças na construção de conhecimentos práticos tão importantes às atuais e futuras gerações. Retirou-se conceitos e técnicas de diversos (as) autores (as) que discorreram em suas pesquisas sobre os temas dos cinco livros.

O primeiro livro escrito “Maricota: a minhochinha da composteira” conta a história de uma minhoca que vivia debaixo da terra fresca junto a outras minhocas e então aparece a personagem “Dona Valentina” para fazer sua composteira embaixo de uma árvore e assim fornecer água e alimento a elas. As páginas que apresentam o processo de construção da composteira trabalham, de certa forma, alguns conceitos físico-químicos e biológicos sobre a decomposição da matéria orgânica. As páginas referentes à alimentação da minhoca, recomendam a utilização dos alimentos orgânicos do lixo da cozinha, exceto os alimentos cítricos devido ao excesso de acidez que desequilibra o pH da terra, e as carnes porque podem atrair animais indesejáveis à composteira, por exemplo, os roedores. Contudo, cita-se a excreção das minhocas – o húmus - como sendo um ótimo adubo orgânico para as plantas que, ao contrário do adubo químico, não atinge a microbiota do solo. Por fim, aparece o personagem “Seo João” que demonstra interesse em fazer uma composteira através dos ensinamentos de sua vizinha, “Dona Valentina”. Neste caso, escolheu-se justificar o interesse de “Seo João” em aprender a construir uma composteira porque ele não ficava contente em saber que o caminhão levava o seu lixo orgânico ao lixão da cidade, onde acontece a mistura com qualquer outro lixo sem seleção prévia e tampouco um tratamento adequado. O personagem “Seo Joao” mora na área rural assim como a “Dona Valentina” e sabe-se que não há serviço de coleta de lixo nestes locais, portanto a prática comum é queimar, enterrar ou simplesmente amontoar o lixo gerado num certo local. Porém, resolveu-se mencionar o lixão com o intuito de informar às crianças que existe um local onde o caminhão leva os lixos, depois de coletados.

A seguir, fez-se a relação de cada conceito apresentado no livro com os (as) autores (as) da pesquisa e outros (as):

A começar pela página 2 onde aparece o primeiro conceito quando diz-se que a personagem “Dona Valentina” decide construir sua composteira embaixo de uma árvore grande, a ideia de mencionar um local sombreado para fazer a composteira surgiu com o

intuito de enfatizar a importância de protegê-la, pois segundo Gomes; Silva, M; Silva, L (2001, p.2)

Deverão ser preferidos locais planos ou levemente inclinados, protegidos do vento, insolação e chuva, que tenham boa drenagem, não permitindo o empoçamento de água, construindo as pilhas de composto com o comprimento no sentido da queda do terreno.

Na ilustração desta página, a “Dona Valentina” usa um regador para molhar a composteira e manter a umidade, já que a água é indispensável ao processo de decomposição dos microrganismos. Porém, na página 3 a “Dona Valentina” faz o teste de apertar o composto com a mão e descobre que ele está muito molhado, assim ela decide colocar um pouco menos de água, pois de acordo com a equipe Ecycle: “O excesso de água é um dos fatores mais prejudiciais, pois as minhocas têm dificuldade de se locomover (em razão de o composto se tornar mais escorregadio), além de afetar a aeração do sistema”¹³.

Na página 4, depois de se alimentar do lixo orgânico da cozinha exceto os alimentos cítricos e as carnes, a minhoca “Maricota” excreta o húmus, que é um ótimo adubo orgânico para as plantas. Neste sentido, o objetivo foi enfatizar o fechamento do ciclo do alimento que vai desde a colheita, o consumo, o fornecimento dos resíduos às minhocas, a compostagem e por fim a aplicação do excremento das minhocas como adubo ao solo para gerar novas plantas saudáveis. A respeito das propriedades do húmus, segundo Sakai; Mendes (2001)

O húmus é a excreção das minhocas que quando aplicada ao solo atua de forma benéfica em suas propriedades físicas, químicas e biológicas, favorecendo a sua conservação e auxiliando o desenvolvimento das plantas.

Ao contrário do húmus, cita-se que o adubo químico prejudica os “bichinhos da terra”, neste caso, refere-se à atuação dos adubos químicos solúveis como destruidor da vida útil do solo, e para, além disso, eles interferem negativamente em todos os processos de retirada de nutriente. Também acabam com a fixação do nitrogênio do ar, que é feita pelas bactérias (*Rhizobium*) das raízes das leguminosas ou por outros organismos livres no solo e atrapalham a função das micorrizas (fungos benéficos que estão nas raízes das plantas) na liberação de fósforo e outros minerais (MEIRELLES; RUPP, 2005).

Na página 8 quando diz-se que a “Dona Valentina” colocava folhas secas ou capim seco por cima dos alimentos orgânicos, fazendo assim, as camadas da composteira, deve-se

¹³ (Equipe Ecycle. *Guia da compostagem: recicle todo resíduo orgânico da sua casa de maneira sustentável*. Disponível em: <<http://www.ecycle.com.br/component/content/article/44-guia-da-reciclagem/1318-como-o-que-compostagem-composteira-composto-compostar-minhocario-seca-lixo-residuos-restos-comida-organico-humus-domestica-residencial-dicas-duvidas.html>>. Acesso: 09 setembro 2015

saber que a quantidade de materiais ricos em carbono (capim seco, folhas secas, palhas, etc) deve ser uniforme a quantidade de materiais ricos em nitrogênio (esterco, cascas de frutas e verduras, cascas de ovos, borra de café, restos de vegetais crus, restos de comida sem gordura e sal), como explica Silva *apud* Costa (2008, p.14)

Os microorganismos existentes no monte de compostagem se utilizam do carbono e do nitrogênio para desencadear o processo de fermentação. Assim é importante que a relação entre estes dois produtos seja uniforme no monte.

A página 11 demonstra que a “Dona Valentina” ensina o “Seo João” a fazer uma composteira porque ele não ficava contente em saber que o seu lixo orgânico era levado ao lixão da cidade. Escolheu-se mencionar o lixão porque, infelizmente, essa disposição final de resíduos ainda é uma realidade no Brasil que compromete a saúde das populações e causa grandes impactos ambientais. Porém, a eliminação e recuperação de lixões em todo território brasileiro prevê um prazo de quatro anos a partir da publicação da Lei nº 12.305, de 2 Agosto de 2010, da Política Nacional de Resíduos Sólidos, que ainda não foi cumprida na prática (BRASIL, 2010).

Após a escrita do referencial teórico sobre compostagem e minhocário, percebeu-se a necessidade de acrescentar mais duas páginas referentes à aeração e reviramento da composteira. No entanto, com a intenção de preservar a coerência do texto, como também, em decorrência do primeiro livro ter sido fechado com o web designer Thiago Petruccelli que não pôde dar continuidade ao desenvolvimento dos quatro livros seguintes, houve certa dificuldade em inseri-las, pois o formato dos livros seguintes já seguem um padrão sugerido pelo atual web designer Hugo Pereira.

O segundo livro escrito “Um sonho que virou agrofloresta” conta a história de um menino chamado “Tico”, que é filho do “Seo João”, personagem que aparece no livro citado acima, e da “Dona Guiomar”. O “Tico” gostava de plantar com sua mãe, que cultivava um jardim no quintal de casa. Ele estudava numa escola rural e tinha um ônibus para buscá-lo na porteira de casa. A diretora da escola onde “Tico” estudava é a “Dona Valentina”, mesma personagem do livro “Maricota: a minhoquinha da composteira”. Certo dia, ela informa à turma de “Tico” que haveria um passeio ao sítio agroflorestal da “Dona Maria”. A “Dona Valentina” convida a professora “Naná” para acompanhar a turma e o “Seo Tião” para dirigir o ônibus. Ao chegar no sítio, a “Dona Maria” fornece uma merenda a todos (as) e, em seguida, faz o convite para conhecer a sua agrofloresta. Durante o passeio, as crianças e a professora descobrem os princípios da agrofloresta. A “Dona Maria” explica todo o processo

para se implantar uma agrofloresta, desde o desenho agroflorestal onde se escolhe as espécies de acordo com o objetivo pessoal e com as condições do solo e clima da região, até a relevância em se plantar os adubos verdes, a aplicação dos adubos orgânicos, a prática de semear tudo de uma só vez e depois selecionar as espécies, a importância de inserir num mesmo local as espécies de diferentes ciclos (curto, médio e longo), a colheita e etc. Quando acaba a visita, o "Tico" conversa com a "Dona Maria" sobre o seu interesse em implantar uma agrofloresta e acrescenta que seu pai, o "Seo João", produz adubo orgânico a partir da composteira. A "Dona Maria" apoia a ideia do menino e quando ele chega em casa, pega um papel e começa a desenhar sua futura agrofloresta.

Na página 14 onde começa a apresentar a construção de conceitos com os princípios da agrofloresta, a personagem "Dona Maria" explica ao personagem "Tico" que a temperatura dentro da agrofloresta é mais agradável porque ela imita a natureza. A prática de "imitar a natureza" é um dos princípios da agrofloresta e o equilíbrio da temperatura é uma consequência benéfica, dentre várias, pois conforme destaca Macêdo (2006)

No sistema agroflorestal procura-se imitar o que a floresta faz normalmente, ou seja, deixar o solo sempre coberto pela vegetação e com muitos tipos de plantas juntas, umas ajudando as outras. Esse jeito de se fazer agricultura, tem produção diversificada que favorece a recuperação da produtividade dos solos degradados por meio da utilização de espécies arbóreas leguminosas que adubam naturalmente o solo, reduzindo a utilização de insumos externos e, com isso, diminuindo os custos de produção e aumentando a eficiência econômica da unidade produtiva.

A página 15 faz alusão às plantas espontâneas que são aquelas plantas que nascem sem que ninguém precise jogar sementes, além disso, estas plantas são indicadoras de solos pobres ou com desequilíbrio de nutrientes, conforme demonstra o quadro abaixo

Quadro 1 - Plantas espontâneas

Planta espontânea	Características indicadoras
Amendoim bravo ou leiteiro (<i>Euphorbia heterophylla</i>)	Desequilíbrio entre nitrogênio (N) e micronutrientes, sobretudo molibdênio (Mo) e cobre (Cu)
Azedinha (<i>Oxalis oxypetala</i>)	Solo argiloso, pH baixo, falta de cálcio (Ca), falta de molibdênio
Barba de bode (<i>Aristida pallens</i>)	Terra de queimadas, pobre em fósforo (P), cálcio e potássio (K), solos com pouca

	água
Cabelo de porco (<i>Carex spp.</i>)	Pouco cálcio
Capim amargoso ou capim açu (<i>Digitaria insularis</i>)	Solos de baixa fertilidade
Capim caninha ou capim colorado (<i>Andropogon incanis</i>)	Solos temporariamente encharcados, periodicamente queimados e com deficiência de fósforo
Capim-arroz (<i>Echinochloa crusgalli</i> var. <i>crusgalli</i>)	Solo rico em elementos tóxicos, como o alumínio na forma reduzida
Capim marmelada ou papuã (<i>Brachiaria plantaginea</i>)	Típico de solos constantemente arados, gradeados, com deficiência de zinco (Zn)
Capim rabo de burro (<i>Andropogon sp.</i>)	Indica solos ácidos com baixo teor de cálcio, camada impermeável entre 60 e 120 cm de profundidade
Capim-amoroso ou carrapicho (<i>Cenchrus ciliatus</i>)	Terra de lavoura empobrecida e muito compacta, pobre em cálcio
Caraguatá (<i>Erygium ciliatum</i>)	É freqüente em solos onde se praticam queimadas, com húmus ácido
Carrapicho-de-carneiro (<i>Acanthosperum hispidum</i>)	Deficiência em cálcio
Cavalinha (<i>Equisetum sp.</i>)	Solo com acidez de médio a elevado
Guanxuma (<i>Sida spp.</i>)	Quando tem um baixo crescimento, indica que o solo é pouco fértil
Mio-mio (<i>Bacharis coridifolia</i>)	Deficiência de molibdênio
Nabo (<i>Raphanus raphanistrum</i>)	Deficiência de boro (B) e manganês (Mn)
Picão branco (<i>Galinsoga parviflora</i>)	Solo com excesso de nitrogênio e deficiente em micronutrientes. É beneficiado pela deficiência de cobre
Samambaia (<i>Pteridium auilinum</i>)	Solo com altos teores de alumínio tóxico
Sapé (<i>Imperata exaltata</i>)	Solo ácidos. Ocorre também em solos deficientes em magnésio (Mg)
Tiririca (<i>Cyperus rotundus</i>)	Solo ácido, com carência de magnésio

Urtiga (*Urtica urens*)

Fonte: Pereira e Melo, 2008

Carência em cobre

A página 18 menciona tanto o desenho agroflorestal que é uma prática indispensável ao planejamento da agrofloresta quanto o conceito de agrofloresta que são diversos, porém conforme destaca Apremavi¹⁴

Podemos entender sistemas agroflorestais como formas de uso e manejo da terra, nas quais árvores ou arbustos são utilizados em conjunto com a agricultura e/ou com animais numa mesma área, de maneira simultânea ou numa sequência de tempo. Eles devem incluir pelo menos uma espécie florestal arbórea ou arbustiva, a qual pode ser combinada com uma ou mais espécies agrícolas e/ou animais, isso porque esta espécie florestal fornece produtos úteis ao produtor, além de preencher um papel importante na manutenção da fertilidade dos solos.

As páginas 19 e 20 fazem alusão às sementes de leguminosas dos chamados adubos verdes, estas possuem um crescimento rápido e fornecem bastante biomassa (quantidade de matéria orgânica produzida numa área) ao local, sendo uma ótima escolha para o controle das plantas espontâneas, pois como afirma Barradas (2010, p. 5)

A introdução de cultivos de adubos verdes na propriedade promove, ainda, a quebra do ciclo vegetativo das várias espécies que compõem a vegetação espontânea, impedindo-as de produzir e lançar sementes e propágulos vegetativos ao solo, ao mesmo tempo em que parte desse material perde sua viabilidade devido ao impedimento à sua germinação e desenvolvimento. Como consequência, obtém-se menor infestação de plantas concorrentes no plantio da cultura subsequente.

A página 21 afirma que o húmus utilizado pela “Dona Maria” tinha muitas minhocas assim como “Maricota”, que é a personagem principal do livro “Maricota: a minhoquinha da composteira”. Nesta página, faz-se a referência da movimentação dos corpos das minhocas debaixo da terra, considerada por muitos como verdadeiros “arados vivos”, contudo para Murad (1999, p.11)

[...] Esta incansável e contínua atividade de revirar as camadas de solo, faz com que a denominação de arados vivos seja modesta, já que além de simplesmente arar, elas decompõem os elementos da matéria orgânica arejando-os e simplificando as estruturas químicas dos nutrientes resultantes,

¹⁴ Apremavi – Associação de Preservação do Meio Ambiente e da Vida. Sistemas Agroflorestais. Disponível em: <<http://www.apremavi.org.br/cartilha-planejando/como-fazer-sistemas-agroflorestais/>>. Acesso em: 18 set. 2015.

assim facilitando sua absorção pelas raízes. As galerias que deixam no terreno também contribuem para o rápido enraizamento das plantas, além de permitirem melhor infiltração da água.

A página 22 faz alusão a um princípio dos (das) agrofloresteiros (as): semear todas as espécies (de ciclo curto, médio e longo) de uma só vez e depois selecioná-las, pois segundo Peneireiro *et al* (200-?, p. 26)

- Devemos semear todas as espécies em alta densidade e, depois, ir selecionando aquelas mais vigorosas; - As espécies deverão ter ciclos de vida curto, médio e longo. As de ciclo curto vão criar condições para as de ciclo médio e longo e as de ciclo médio, para as suas sucessoras; [...].

A página 23 diz respeito a prática já citada acima, da diversificação das espécies de ciclo curto, médio e longo numa agrofloresta. Sendo assim é possível colher as plantas de ciclo curto e/ou médio, enquanto as de ciclo longo crescem no sistema.

A página 24 refere-se à importância de se manter um solo protegido, principalmente em épocas de longas chuvas, pois conforme destaca Peneireiro *et al* (200-?, p. 37)

Quando a chuva cai sobre uma floresta, primeiramente as copas das árvores, arbustos e outras plantas retêm parte dessa água e reduz a velocidade das gotas, que cairão como precipitação interna. Outra parte da água escorre pelos troncos. As gotas que chegam ao chão encontram um manto de folhas secas, que também contribuem para neutralizar o impacto da gota sobre o solo.

O terceiro livro escrito "João e as abelhas sem ferrão" conta a história de um local onde viviam muitas abelhas nativas de espécies diferentes, isto é, abelhas que não possuem ferrão e são originárias, em sua maioria, do Brasil e da América Latina. Ao local, denominava-se meliponário e o personagem principal é o "Seo João", que aparece também no primeiro livro. O "Seo João" fez e pintou somente por fora cada caixa de madeira para a criação racional de abelhas sem ferrão. De tempos em tempos, ele tirava parte do mel para vender nas feiras. O meliponário ficava próximo à agrofloresta porque lá o "Seo João" juntamente com sua família, plantaram muitas espécies para a polinização. Certo dia, aparece a personagem da pesquisadora na arte da palhaçaria, "Palhaça Cocada" para visitar o meliponário e fazer uma poesia a cada espécie de abelha nativa: Jataí, Jataí-da-Terra, Mandaguari, Marmelada, Iraí, Mirim, Mandaçaia e Boca de sapo.

A página 7 do livro diz respeito ao meliponário (local destinado à criação racional das abelhas sem ferrão), próximo à agrofloresta devido a disposição de alimentos e materiais utilizados na construção das colmeias de abelhas sem ferrão (ASF): pólen, néctar, resina vegetal, sementes, excremento de animais (em alguns casos), água e barro. É possível afirmar que a criação racional das ASF têm diversas vantagens do ponto de vista ambiental, social e econômico, já que é preferível instalar o meliponário em locais com bastante diversidade de plantas, pois como afirma Teixeira

Considerando, em primeiro lugar, o local destinado à criação racional de abelhas sem ferrão, recomenda-se que, quando situado em um agroecossistema, o meliponário deverá, preferencialmente, ser instalado (1) no entorno de Áreas de Preservação Permanentes (APPs); (2) próximo a Reservas Legais; (3) ou ainda, em conformidade com sistemas agroflorestais (AGUILAR-MONGE, 2001) “sobretudo devido à função das abelhas como polinizadores; (4) próximo a hortas e cultivos de plantas medicinais; (5) ao redor de cultivos conduzidos a partir de tecnologias alternativas limpas, sem uso de agrotóxicos e distante de culturas modificadas geneticamente; (6) ou ainda, em jardins, de forma a embelezar e compor o paisagismo local”.(TEIXEIRA, 2007, p. 2).

Ainda na página 7 o texto faz alusão ao mel das ASF que se apresenta como um mel de excelente qualidade, raro e muito caro quando comparado às abelhas européias e/ou africanas.

A página 8 refere-se à polinização quando destaca a interação das ASF com as flores no ato de retirar o pólen e levá-lo a outras flores, permitindo-se, a reprodução entre elas.

A página 9 demonstra um indígena cuidando de uma colmeia de ASF no tronco de árvore e do outro lado uma abelha chegando ao território com uma mala de viagem para representar as abelhas européias e/ou africanas que vieram de países distantes. A intenção de ilustrar desta forma foi para diferenciá-las no sentido de suas origens e destacar a criação de ASF como um conhecimento tradicional, pois de acordo com Villas-Bôas (2008, p. 11)

Muito do conhecimento tradicional acumulado pela população nativa foi gradativamente assimilado pelas diferentes sociedades pós-colonização, tornando a domesticação das abelhas sem ferrão uma tradição popular que se difundiu principalmente nas regiões norte e nordeste do Brasil. A herança indígena presente na atual lida com as abelhas é evidenciada pelos nomes populares de muitas espécies, como Jataí, Tiúba, Mombuca, Irapuá, Tataíra, Jandaíra, Guarupu, Manduri e tantas outras.

Da página 11 até a página 18 foram escritas as poesias de cada espécie já citada de ASF. As poesias referem-se, resumidamente a alguns aspectos, que são: as características das

abelhas, o local de escolha para a construção dos ninhos, as peculiaridades de cada espécie, as características do mel, o material utilizado para a construção dos ninhos, a diferença do orifício de entrada de cada espécie, dentre outros.

O quarto livro escrito “O rio da infância” conta a história do personagem “Seo Tião”. Ele nasceu numa comunidade rural próxima a um rio que, devido à utilização de fossas rudimentares para a destinação dos dejetos humanos, foi-se contaminando ao longo dos anos. Certo dia, Seo Tião recebe o convite da Dona Valentina, que era diretora da escola rural onde ele trabalhava de motorista, para levar uma turma de crianças e a professora Naná ao sítio agroflorestal da Dona Maria. No passeio, o Seo Tião conhece Simão, um jovem que além de músico trabalhava com saneamento ecológico. No diálogo entre eles, Simão explica o conceito de saneamento ecológico e menciona algumas maneiras de tratar os dejetos humanos e as águas advindas das pias e dos chuveiros de forma sustentável, sem gerar contaminação ou quaisquer desequilíbrios ao meio. Seo Tião fica contente com os ensinamentos de Simão e se despede do sítio com a esperança de implantar o saneamento ecológico em sua comunidade e recuperar o rio da infância.

Na página 8, começa-se a mencionar as fossas rudimentares como destinação dos dejetos humanos na comunidade rural em que Seo Tião morava. As fossas rudimentares ainda são uma realidade em grande parte das áreas rurais no Brasil. Este tipo de destinação não é aconselhável, pois não oferece tratamento adequado dos efluentes, gerando a contaminação dos lençóis freáticos e, conseqüentemente, dos lagos, mares e rios. Porém, sabe-se que esta é a realidade atual do Brasil e pode-se mudar com o investimento em saneamento básico, conforme já alertava a Fundação Banco do Brasil, ao afirmar

[...] Sem isolamento seguro, essas fossas permitem a infiltração de resíduos de fezes e de urina no solo. Assim, acabam contaminando a água do poço, que é retirada do subsolo, onde estão os lençóis subterrâneos de água, causando diversas doenças aos moradores da zona rural. Em casos extremos, pode causar até a morte! (FBB, p.9, 2010).

Na página 13 aparece a expressão “saneamento ecológico” através do diálogo entre Seo Tião e o jovem Simão. A ideia de mencionar tal expressão surgiu com o intuito de apresentar no livro que existem outras maneiras de se implantar o saneamento sem que haja impacto socioambiental, diferentemente do tratamento convencional.

A página 15 destaca o banheiro seco como uma maneira de tratamento das águas negras. Dentre as diferentes formas de se construir o banheiro seco, escolheu-se representar no livro o Banheiro Compostável com duas câmaras porque ele possui uma estrutura bem

elaborada para garantir tanto o aquecimento quanto a circulação do ar no sistema, o que é essencial para a necessária decomposição dos dejetos humanos. Nesse sentido, segundo Sá, 2011 *apud* Amatuzi; Botega; Celante, (2009, p.29)

No modelo com duas câmaras a cabine com os vasos sanitários está acima câmaras voltadas para a face Norte, aqui no hemisfério Sul, onde recebe mais irradiação solar, favorecendo o aquecimento da câmara. Na parte de traz do banheiro, onde estão as câmaras, há uma chapa metálica preta para garantir mais aquecimento do sistema. Existe também uma chaminé para a circulação do ar, que entra frio pela abertura do assento, é aquecido na câmara e sai pela chaminé.

A página 16 refere-se à utilização do adubo orgânico gerado no processo final de decomposição dos dejetos humanos no sistema do Banheiro Compostável com duas câmaras. Escolheu-se evidenciar o fechamento do ciclo do alimento (colheita, consumo, excreção e adubação) porque é de suma importância detalhá-lo para a necessária compreensão da criança. Além disso, escolheu-se mencionar a aplicação do adubo final apenas aos jardins e às plantas frutíferas por ainda existir controvérsias por parte de pesquisadores (as) e usuários (as) do banheiro seco quanto à utilização do adubo final em hortaliças e tubérculos.

A página 17 diz respeito ao tratamento das águas cinza através do círculo de bananeiras. A ideia de destacar este tipo de tratamento surgiu porque o círculo de bananeiras é um método simples, barato e eficaz ao tratamento das águas cinza. Resumidamente, pode-se explicar este método da seguinte forma: primeiro é necessário construir um buraco em forma de concha com um metro cúbico de volume e em seguida adicionar pedaços de madeira e palha seca para o preenchimento do buraco, depois planta-se espécies de folhas largas porque evaporam grandes quantidades de água e mantém o bom funcionamento do sistema. As águas cinza devem ser conduzidas por um tubo que tenha um “joelho” na ponta para evitar o entupimento e conseguir chegar até o buraco. É aconselhável que se evite o uso excessivo de produtos químicos que contêm grandes quantidades de substâncias tóxicas porque estes podem matar os microrganismos decompositores dentro do sistema¹⁵.

As páginas 18 e 19 referem-se à utilização dos produtos biodegradáveis no círculo de bananeiras, pois é de suma importância evidenciar a utilização destes produtos em contraponto aos não-biodegradáveis, já que os biodegradáveis tem a decomposição mais rápida na natureza enquanto que os não-biodegradáveis decompõem muito lentamente e são nocivos ao ambiente por serem derivados de petróleo, na maioria dos casos.

¹⁵ Setelombas, Círculo de bananeiras. Disponível em: <<http://www.setelombas.com.br/2006/10/circulo-de-bananeiras/>>. Acesso em: 01 out. 2015

As páginas 21, 22 e 23 referem-se à outra maneira de tratar as águas negras, que é através da construção da Bacia ou Tanque de Evapotranspiração, também conhecido por “Fossa de Bananeiras”. Esse sistema é altamente adaptável às áreas rurais e urbanas, com excelentes resultados em condições normais de funcionamento. A escolha de citar este modelo de tratamento das águas negras é porque a Bacia de Evapotranspiração é outra tecnologia viável, barata e eficaz de saneamento básico e, também, porque ainda existe um preconceito com a utilização dos banheiros secos. Sendo assim, é importante apresentar alternativas igualmente sustentáveis. A Bacia de Evapotranspiração deve ser construída com um dimensionamento que varia de acordo com a quantidade de pessoas que irão utilizá-la. Por ser um sistema fechado que recebem diretamente as águas negras do vaso sanitário através de tubulações, as bactérias que atuam para a decomposição dos resíduos são as bactérias anaeróbicas. Neste tipo de tratamento, o solo deve ser totalmente isolado e impermeabilizado para que não haja contato com os lençóis freáticos e possível contaminação. A composição do sistema é feita através de camadas de tijolos e entulhos, pneus, britas, areia, terra, folhas ou capins secos e, por último, as plantas de folhas largas que transpiram bastante¹⁶.

A página 24 menciona as plantas que podem ser utilizadas na Bacia ou Tanque de Evapotranspiração. Além da Banana (*Musa* sp.), recomendam-se também as espécies de inhames e taiobas (*Colacasia* sp.); mamoeiro (*Caricapapaya*), ornamentais como copo-de-leite (*Zantedeschiaaethiopica*); maria-sem-vergonha (*Impatiens walleriana*); lírio-do-brejo (*Hedychiumcoronarium*); caeté banana (*Heliconia* spp.) e junco (*Zizanopsisbonariensis*) (VENTURI, 2004; MANDAI, *apud* GALBIATI, 2009).

O quinto livro escrito “A horta da saúde” conta a história de uma professora de escola rural chamada Nazilda, mais conhecida por Naná, que teve a ideia de fazer uma horta no fundo do quintal da escola com uma turma de crianças. O objetivo principal da professora foi utilizar a horta como ferramenta para trabalhar as matérias escolares e, também, produzir alimentos saudáveis à merenda escolar. Porém, antes de dar início à sua ideia, a professora Naná dialoga com Dona Valentina, a diretora da escola, e esta sugere primeiramente a construção de uma composteira com toda a comunidade escolar para compostar os resíduos orgânicos do refeitório e suprir as necessidades de adubação da horta. Ela também oferece à professora o húmus de minhoca que produz em sua chácara. A professora Naná descobre alguns pré-requisitos que precisam ser verificados antes de iniciar uma horta, tais como: a pesquisa sobre as espécies que serão plantadas, a escolha de um local que seja plano ou com

¹⁶ Instituto Ecovila da Montanha. *Bacia de Evapotranspiração*. Disponível em: <<http://ecoviladamontanha.com.br/bacia-de-evapotranspiracao/>>. Acesso em: 03 out. 2015

pouco declive, a necessidade de proteger a horta de ventos fortes, a sementeira, a construção dos canteiros e a inserção da cobertura com matéria morta. Além disso, a professora Naná decide não utilizar quaisquer adubos químicos e agrotóxicos para que não ocorra a possibilidade de contaminação das crianças. Ao começar o plantio, a professora Naná segue alguns princípios concernentes às hortas ecológicas, que são: o consórcio entre as espécies cultivadas, a rotação de culturas, o plantio de espécies de famílias diferentes a cada plantio, a diversificação das espécies conforme suas potencialidades de produção (folhas, frutos e flores) e as plantas companheiras e antagônicas.

A página 6 refere-se à inserção da chamada cerca viva, que é um plantio de plantas da mesma espécie em fileira, cuja função é proteger a horta de ventos fortes e à invasão de animais, dependendo do local. A construção da cerca viva não é necessariamente uma regra que antecede a horta, pois há diversas maneiras de protegê-la e tanto a escolha do local quanto o tamanho da mesma, interferem nesse quesito. No entanto, escolheu-se mencionar esta prática para informar sua existência e apresentar a necessidade de proteger a horta em locais abertos, como o exemplo do livro.

A página 7 destaca a vontade da professora Naná de construir uma horta para trabalhar diversas disciplinas curriculares e produzir alimentos saudáveis. Atualmente, é notável que cada vez mais escolas estão aderindo à implantação da horta. Por isso, escolheu-se criar a história do livro no espaço de uma escola.

As páginas 8 e 9 dizem respeito à importância de realizar a compostagem antes da implantação da horta. Neste caso, é a Dona Valentina, também diretora da escola, que ensina a composteira. Escolheu-se mencionar a Dona Valentina porque ela já aparece no livro “Maricota: a minhoquinha da composteira” com o conhecimento a respeito da prática da compostagem. Além disso, decidiu-se destacar a relevância de buscar autonomia em relação à produção do adubo orgânico para a horta escolar.

As páginas 10 e 11 referem-se à irrigação, um fator de suma importância no planejamento da horta. A professora Naná descobre que a água da escola é oriunda de um córrego preservado e tem-se um carneiro hidráulico para conduzir e bombear esta água à caixa d’água. Escolheu-se mencionar o carneiro hidráulico porque ele é bastante utilizado em áreas rurais e não necessita de energia elétrica para bombear a água.

A página 12 destaca a construção dos canteiros pela professora Naná. É de suma importância que se cubra o solo com matéria seca (capim, palhada, folhas secas, etc) logo após a construção do canteiro para que não haja o crescimento imediato das plantas espontâneas. Segundo Pereira e Melo (2008, p.1)

Em termos agroecológicos, plantas ou ervas espontâneas e plantas invasoras são as espécies de plantas que se originam na área de cultivo, podendo ser espécies nativas ou exóticas já estabelecidas. As espécies nativas referem-se àquelas que se apresentam naturalmente na região, originárias da própria área, ao passo que espécies exóticas são as espécies introduzidas na região, que não são nativas ou originárias da própria área [...].

A página 13 refere-se à sementeira e ao transplântio das mudas de hortaliças. Escolheu-se mencionar a sementeira porque é importante que se tenha um local destinado à germinação de algumas sementes antes de transplantá-las ao canteiro para o bom desenvolvimento destas. Recomenda-se que a distribuição das sementes na sementeira seja uniforme e em sulcos distanciados com aproximadamente 10 cm de profundidade. É importante que se faça uma fina cobertura de terra peneirada por cima das sementes. O solo da sementeira tem que estar sempre úmido, mas sem excessos para permitir uma boa germinação. Já o transplântio é a retirada das mudas da sementeira e replântio destas ao local definitivo. Recomenda-se realizar este procedimento quando as mudas estiverem com 4 a 6 folhas definitivas e o tamanho entre 4 e 5 cm. O transplântio deve ser realizado sempre com o solo úmido e o devido cuidado no momento da retirada das mudas com a colher de transplante, que é a ferramenta adequada (SHIRAKI, 200-?).

A página 14 refere-se a dois exemplos de espécies de hortaliças que devem ser diretamente plantadas no local, dispensando a sementeira. A escolha de citar duas espécies no livro, que são a cenoura e o rabanete, veio com a sugestão da professora de Olericultura do Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia, Maria Dalva Trivelatto.

As páginas 17 e 18 destacam a principal diferença entre as adubações química e orgânica. Escolheu-se destacá-las porque na adubação orgânica os macro e micro nutrientes são fornecidos em quantidades bem equilibradas, onde as plantas absorvem de acordo com sua necessidade, escolhendo a qualidade e quantidade. Já a adubação química, contém produtos tóxicos em sua fórmula e têm concentrações exageradas de nutrientes, que causam problemas no crescimento das plantas (MEIRELLES, *et al.*, 2005).

As páginas 21 e 22 referem-se a alguns princípios da horta ecológica, que são: consórcio e rotação de culturas, utilização de plantas intercaladas e o manejo da vegetação espontânea. Esses procedimentos foram retirados de um folder da Embrapa de janeiro de 2012, cujo título é “10 dias para montar hortas de base ecológica”.

Por fim, houve certa dificuldade em discutir com os (as) autores (as) do referencial teórico e as páginas que apresentam conceitos e técnicas neste livro, isto porque encontrou-se pouca literatura a respeito de horticultura orgânica e ecológica que desse embasamento à

escrita do referencial teórico. Portanto, preferiu-se inserir a horticultura num campo mais amplo e discorrer sobre “Agricultura orgânica e agroecológica”. Além disso, durante a criação da história deste livro, a pesquisadora cursava a disciplina de Olericultura do Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia, *campus* Planaltina com a professora Maria Dalva Trivellato e tanto o próprio aprendizado quanto a correção da história por parte da professora, serviram como base à fundamentação teórica do mesmo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao iniciar a escrita da história do segundo livro “Um sonho que virou agrofloresta”, teve-se a ideia de interligar um personagem e a prática ecológica já mencionada no livro anterior “Maricota: a minhoquinha da composteira” com o mesmo. A partir daí, decidiu-se escrever os próximos três livros com esta mesma linha de raciocínio para que houvesse uma integração entre todos, tanto nas histórias dos personagens quanto nas práticas ecológicas, que naturalmente se complementam. É impossível conceber tais práticas isoladas, pois seus princípios são baseados na Agroecologia, que é uma ciência integradora.

Todos os livros serão ainda trabalhados após o Trabalho de Conclusão de Curso quanto às exigências necessárias para a publicação em editora. Portanto, o primeiro livro, “Maricota: a minhoquinha da composteira” em que se decidiu acrescentar mais duas páginas (ainda no campo da ideia) sobre aeração e reviramento da composteira, será finalizado para a versão que for publicada. A seguir tem-se a discussão a respeito destas páginas: Sobre a aeração, a personagem “Dona Valentina” vai acrescentar e depois retirar uns pedaços de bambus para formarem buracos na composteira e com isso facilitar a aeração em seu processo inicial, pois de acordo com Gomes; Silva, M; Silva, L (2001, p.1) “Varas de bambu ou cano deverão ser inseridos na pilha, os quais, após serem retirados, deixam canais de ventilação em vários locais”. Quanto ao reviramento da composteira, a personagem “Dona Valentina” vai fazer a utilização de um garfo para executar seu trabalho, pois assim como indica Gomes; Silva, M; Silva, L (2001, p.1) “A pilha deverá ser revirada periodicamente com garfos e pás, geralmente aos quinze e trinta dias após a sua montagem e mais duas vezes até o final do processo”.

Os livros podem ser trabalhados em escolas ou em outros espaços que disseminem a questão ecológica às crianças. A sugestão para quem for trabalhá-los futuramente é que os utilize para introduzir os temas propostos por cada um deles e que busque elementos artísticos para complementar a ação, de acordo com suas próprias habilidades. É aconselhável, também, sugerir às crianças que criem suas próprias histórias a partir da vivência com as práticas ecológicas realizadas.

Para investigar a eficácia da utilização dos livros, é sugerível que se realizem futuras pesquisas sobre a aplicação dos mesmos no ensino da Agroecologia para crianças.

Quanto à criação dos livros, a sugestão para quem gostaria de fazer algo parecido, é que se pesquise acerca dos conceitos e técnicas que irá mencionar, porém mantenha o cuidado de não esquecer a parte lúdica do texto. É de suma importância que se utilize dos recursos da

imaginação para devanear bastante e assim corresponder ao mundo imaginativo das crianças. Outra observação importante é que o encontro com o (a) web designer para o planejamento do livro tem que anteceder o trabalho das ilustrações. No caso dos livros, fez-se o contrário e por isso muitas ilustrações precisaram ser refeitas.

A palhaça “Cocada” que aparece no livro “Seo João e as abelhas sem ferrão”, é uma personagem da pesquisadora na arte da palhaçaria. Futuramente, na aplicação dos livros, a pesquisadora pretende utilizar a contação de histórias, a música, a poesia e as performances da palhaça “Cocada” para introduzir os temas. A ideia da intervenção nas escolas é começar com a parte lúdica (brincadeira, música, poesia, contação de história) sobre os temas das práticas ecológicas e depois executá-las com o corpo escolar, diante do que for acordado anteriormente com a escola quanto ao planejamento, os pré-requisitos e à devida necessidade de cada prática dentro de seu tempo. Desta forma, a pesquisadora encontrou o seu próprio caminho que vai abraçar a Arte e a Agroecologia no ato de educar as crianças futuramente.

REFERÊNCIAS

- ABA. **Princípios e diretrizes da educação em agroecologia**. I Seminário Nacional de Educação em Agroecologia. Recife: ABA- Associação Brasileira de Agroecologia. 2013.
- ABELHAMANDAÇAIAABELHAS DO SUL. Disponível em: <http://meliponarionatureza.webnode.com.br/>. Acesso em: 24 jul. 2015.
- AMATUZI, B.; BOTEAGA, J. L.; CELANTE, L. S. **Implementação de banheiro seco como proposta de saneamento ecológico**. Medianeira: UFTP, 2013. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- APREMAVI – Associação de Preservação do Meio Ambiente e da Vida. *Sistemas Agroflorestais*. Em: <http://www.apremavi.org.br/cartilha-planejando/como-fazer-sistemas-agroflorestais/>. Acesso em: 18 set. 2015.
- BARRADAS, C. A. A. **Adubação verde**: manual técnico. Niterói: Programa Rio Rural, 2010.
- BEVILACQUA, H. E. C. R. I. **Classificação das hortaliças**. São Paulo: Prefeitura da cidade de São Paulo, 200-?. Disponível em: http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/02manualhorta_1253891788.pdf. Acesso em: 02 ago. 2015.
- BRASIL. **Lei nº 10.831**: Dispõe sobre agricultura orgânica. Brasília: [s.n.], 2003.
- BRASIL. **Lei nº 12.305**: Institui a política nacional de resíduos sólidos. Brasília: [s.n.], 2010.
- CAPRA, F; Barlow, Z (org.); Stone, M. K (org.). **Alfabetização ecológica – A educação das crianças para um mundo sustentável**. São Paulo: Editora Cultrix, 2006. p. 9-57.
- CAPORAL, F. R.(org.); AZEVEDO, E. O.(org.). **Princípios e perspectivas da agroecologia**. Paraná: Instituto Federal, 2011. p. 13-120.
- CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A.; PAULUS, G. Agroecologia: matriz disciplinar ou novo paradigma para o desenvolvimento rural sustentável. In: CAPORAL, F. R.(org.); AZEVEDO, E. O. (org.). **Princípios e perspectivas da agroecologia**. Paraná: Instituto Federal, 2011.
- CARVALHO, I. C. M. Educação ambiental crítica: nomes e endereçamentos da educação. In: MMA **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: Edições MMA, 2004.
- COELHO, F. C. **Composto orgânico**: manual técnico. Niterói: Programa Rio Rural, 2008.
- COLARES, Reryson. *A Abelha Mandaguari (Scaptotrigona Postica)*. Disponível em: <http://fortmelipourbana.blogspot.com.br/2014/03/a-abelha-mandaguariscaptotrigona-postica.html> Acesso em: 24 jul. 2015.
- CORREIA, C.R.M. A; MORAIS, O.M. **Manual de compostagem – processo simplificado**. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, 2006.

COSTA, A. I. N. **Guia de Permacultura**. Brasília: Universidade Aberta do Meio Ambiente e da Cultura da Paz - Umapaz, 2012.

EQUIPE ECYCLE. *Guia da compostagem: recicle todo resíduo orgânico da sua casa de maneira sustentável*. Disponível em: <http://www.ecycle.com.br/component/content/article/44-guia-da-reciclagem/1318-como-o-que-compostagem-composteira-composto-compostar-minhocario-seca-lixo-residuos-restos-comida-organico-humus-domestica-residencial-dicas-duvidas.html>. Acesso: 09 setembro 2015.

ERCOLE, L. A. S. **Sistema modular de gestão de águas residuárias domiciliares: uma opção mais sustentável para a gestão de resíduos sólidos**. Porto Alegre: Universidade do Rio Grande do Sul, 2003. Escola de Engenharia. Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil-PPGEC.

FABICHAK, Irineu. *Abelhas Indígenas sem Ferrão-Jataí*. Disponível em: <http://www.grupoabena.com.br/site/biblioteca/ver/abelhas-indigenas-sem-ferrao-jatai-60>. Acesso em: 20 julho 2015

FBB - FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL. **Fossa séptica biodigestora**. Brasília: Fundação Banco do Brasil, 2010.

FIGUEIRA, Christiano. *As principais melíponas do Brasil Abelha Mandaçaia*. Disponível em: <http://www.abelhasdobrasil.com.br/2010/12/as-principais-meliponas-do-brasil.html>. Acesso em: 23 jul. 2015.

FONSECA, A. R. **Tecnologias sociais e tecnológicas aplicadas ao tratamento de esgotos no Brasil**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2008. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Escola nacional de Saúde Pública Sergio Arouca.

FUNASA - FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Manual de Saneamento**. 3. ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006.

GABIALTI, A. F. **Tratamento domiciliar de águas negras através de tanque de evapotranspiração**. Campo Grande: UFMGS, 2009. Dissertação (Mestrado em Ciências exatas e tecnologia) - Universidade Federal do Mato Grosso do Sul.

GOMES, T. C. A.; SILVA, J. A. M.; SILVA, M. S. L. **Preparo de composto orgânico na pequena propriedade rural: instruções técnicas da Embrapa semi-árido**. Petrolina: Embrapa, 2001.

GUIMARÃES, M. Educação ambiental crítica. In: MMA **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. Brasília: Edições MMA, 2004.

INSTITUTO ECOVILA DA MONTANHA. *Bacia de Evapotranspiração*. Disponível em: <http://ecoviladamontanha.com.br/bacia-de-evapotranspiracao/>. Acesso em: 1 ago. 2015.

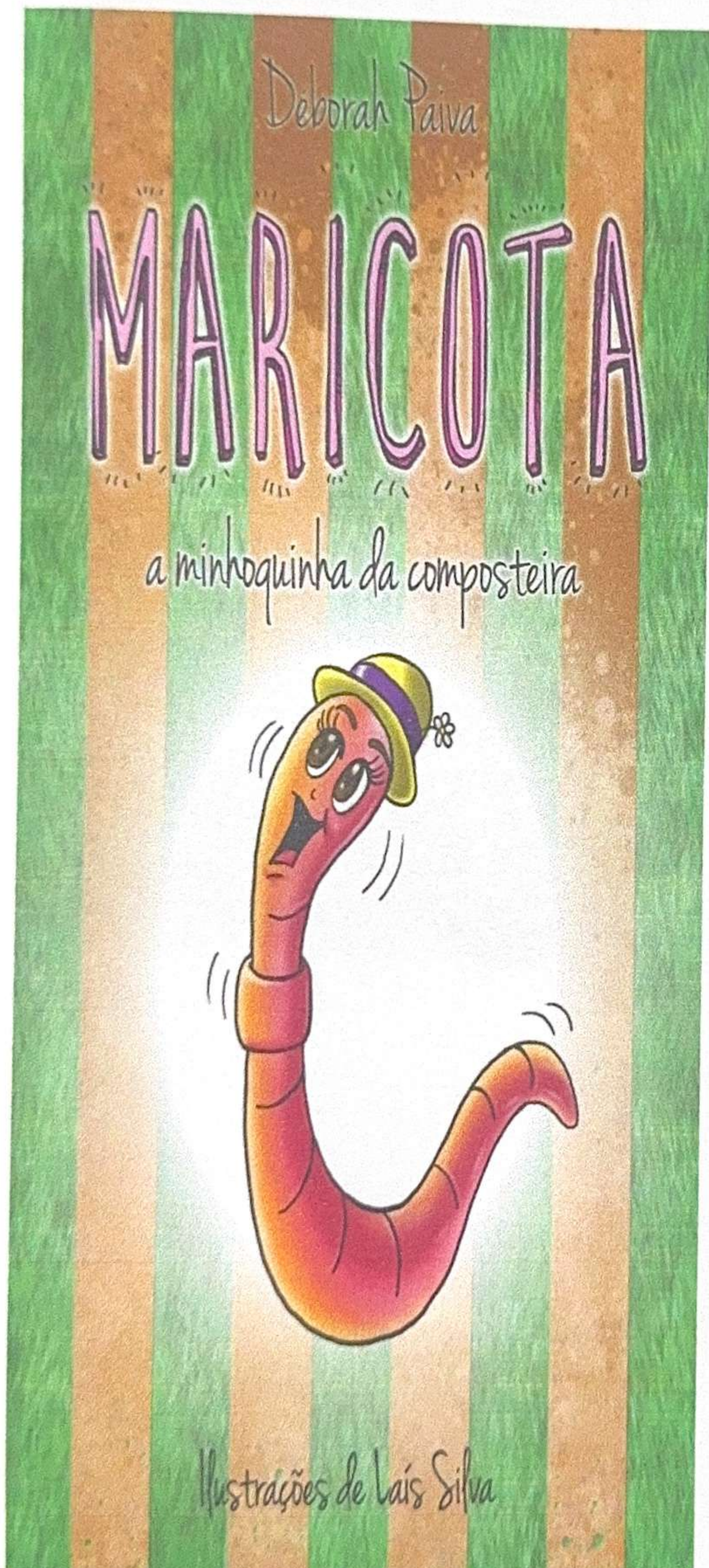
LIMA, S; LIMA, R; OKANO. Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia. **Saneamento Ambiental**. Paraná: [s.n.], 2009-2011. (Série de Cadernos Técnicos da Agenda Parlamentar).

MACÊDO, J. L. V. **Sistemas agroflorestais: princípios básicos**. [S.l.]: [s.n.].

- MATTOS, L. **Marco referencial em agroecologia**. Brasília: Embrapa, 2006.
- MEIRELLES, L. R.; RUPP, L. C. D. **Agricultura ecológica: princípios básicos**. [S.l.]: Centro Ecológico, 2005.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Manual para implantação de compostagem e de coleta seletiva no âmbito de consórcios públicos**. Brasília: [s.n.], 2010.
- MURAD, J. C. B. **Minhocultura**. Goiás: Urutaí - Escola Agrotécnica Federal de Urutaí, 1999.
- NUTALL, C. **Agrofloresta para crianças: uma sala de aula ao ar livre**. Bahia: Instituto de Permacultura da Bahia, 1999.
- OLIVEIRA, Andréa. *Abelhas sem ferrão – Boca-de-Sapo- (Partamonahelleri)*. Disponível em: <<http://www.cpt.com.br/cursos-criacaodeabelhas/artigos/abelhas-sem-ferrao-boca-de-sapo-partamona-helleri>>. Acesso em: 20 jul. 2015.
- OLIVEIRA, Andréa. *Abelhas sem ferrão-Iraí (Nannotrigona testaceicornes)*. Disponível em: <<http://www.cpt.com.br/cursos-criacaodeabelhas/artigos/abelhas-sem-ferrao-irai-nannotrigona-testaceicornes>>. Acesso em: 20 jul. 2015.
- OLIVEIRA, Andrea. *Abelhas sem ferrão – Marmelada Amarela (Frieseomelitta varia)*. Disponível em: <<http://www.cpt.com.br/cursos-criacaodeabelhas/artigos/abelhas-sem-ferrao-marmelada-amarela-frieseomelitta-varia>>. Acesso em: 22 jul. 2015.
- PARATRIGONA LINEATA*. Disponível em: <http://www.ib.usp.br/beesp/paratrigona_lineata.htm>. Acesso em: 19 jul. 2015.
- PEREIRA, W.; MELO, W. F. **Manejo de plantas espontâneas no sistema de produção orgânica de hortaliças: circular técnica**. Brasília: Embrapa, 2008.
- PENEIREIRO, F. M. et al. **Apostila do educador agroflorestal**. [S.l.]: [s.n.].
- PIVOTO, Lucio. *Abelhas sem ferrão - Mirim Droryana (Plebeia Droryana)*. Disponível em: <[http://meliponariopivoto.blogspot.com.br/p/especies-de-abelhas_8.html#Abelhas%20sem%20ferr%C3%A3o%20%E2%80%93%20Mirim%20Droryana%20\(Plebeia%20droryana\)](http://meliponariopivoto.blogspot.com.br/p/especies-de-abelhas_8.html#Abelhas%20sem%20ferr%C3%A3o%20%E2%80%93%20Mirim%20Droryana%20(Plebeia%20droryana))>. Acesso em: 24 jul. 2015.
- RACHE, Rita; PATO, Cláudia. Arte-educação ambiental como construto transdisciplinar. **Revista Ambientamente Sustentável**. (No prelo). Previsão de publicação: dezembro/2015.
- SAKAI, E.; MENDES, L. K. T. Minhocário como solução para o lixo orgânico da escola municipal Parque da Mangueira. **Revista - Educação Ambiental**, Paraty, 2011.
- SCHEIDEDK, G.; SEIXAS, C. D. S. **10 dicas para montar hortas de base ecológica**. Brasília: Embrapa, 2012.
- SETELOMBAS, Círculo de bananeiras. Disponível em: <<http://www.setelombas.com.br/2006/10/circulo-de-bananeiras/>>. Acesso em: 01 out. 2015.

- SHIRAKI, J. N. **Agricultura Convencional x Agricultura Alternativa**. São Paulo: Prefeitura da cidade de São Paulo, 200-?.
- SILVA, E. C. F. **Produção de compostos orgânicos**. Muzambinho: Escola Agrotécnica Federal de Muzambinho, 2008. Trabalho de Conclusão de Curso.
- SILVA, R. **Tratamento convencional de esgotos sanitários e o banheiro seco**. São Paulo: Unaerp - Universidade de Ribeirão Preto.
- SOUZA, J. L.; RESENDE, P. A. **A conversão à horticultura orgânica agroecológica Manual de Horticultura Orgânica**. 2. ed. Viçosa: Aprenda Fácil Editora, 2006.
- TEIXEIRA, A. F. **Princípios agroecológicos aplicados à criação de abelhas nativas sem ferrão**. Espírito Santo: Instituto Capixaba de Pesquisa Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER), 2007.
- TIRELLI, Felipe. *Diferença entre Scaptotrigonas...* Disponível em: <<http://abelhadeouro.blogspot.com.br/2010/12/diferencas-entre-scaptotrigonas.html>>. Acesso em: 24 jul. 2015.
- VENTURIERI, G. C. **Criação de abelhas sem ferrão**. Belém: Embrapa, 2008.
- VILLAS-BÔAS, J. **Mel de abelhas sem ferrão: manual tecnológico**. Brasília: ISPN, 2012.
- WEGRZINOSKI, José Carlos. *Abelha Jataí Tetragonista Angustula*. Disponível em: <<http://abelhasdomato.webnode.com.pt/abelha-jatai/>>. Acesso em: 21 jul. 2015.

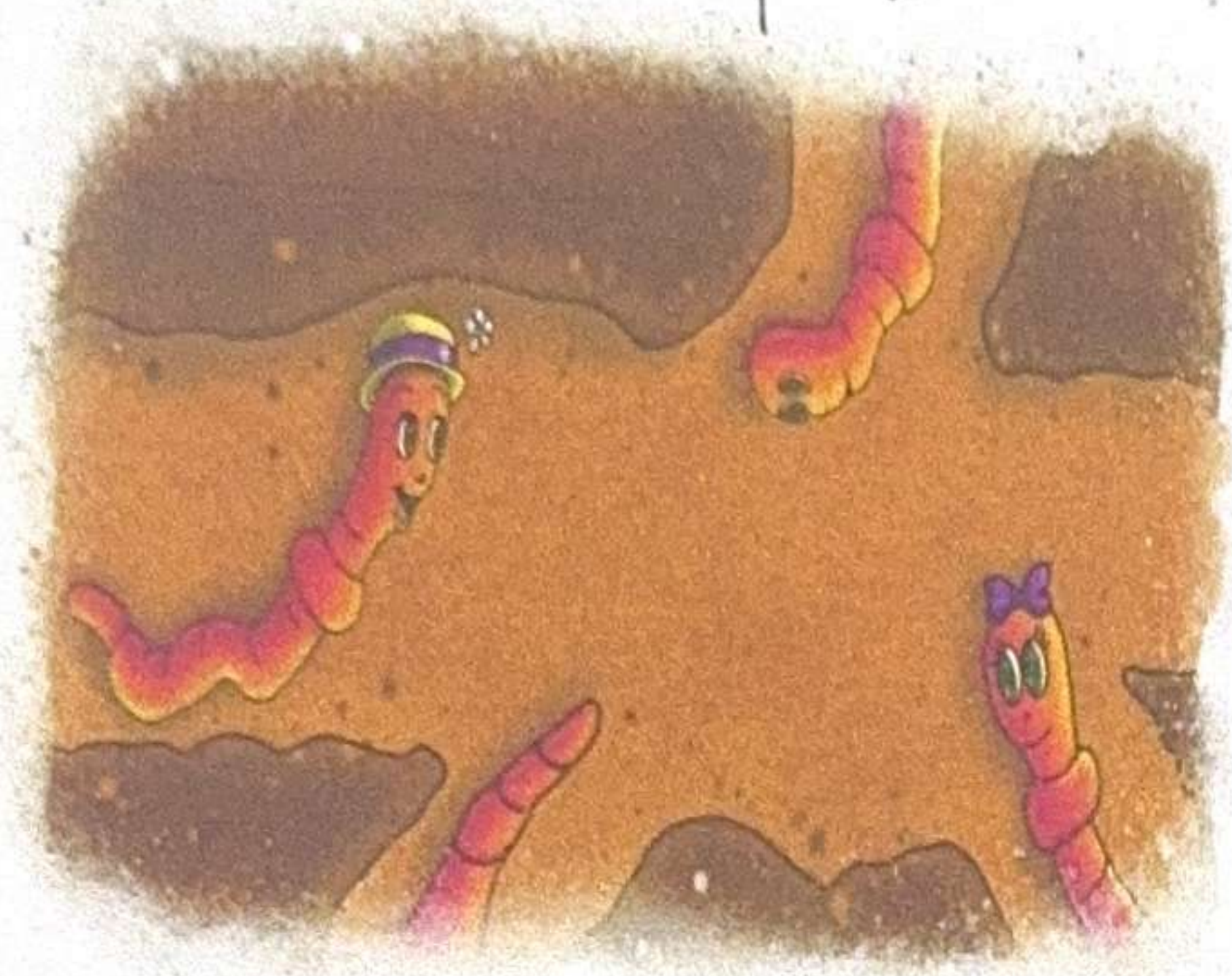
APÊNDICE A – MARICOTA: A MINHOQUINHA DA COMPOSTEIRA



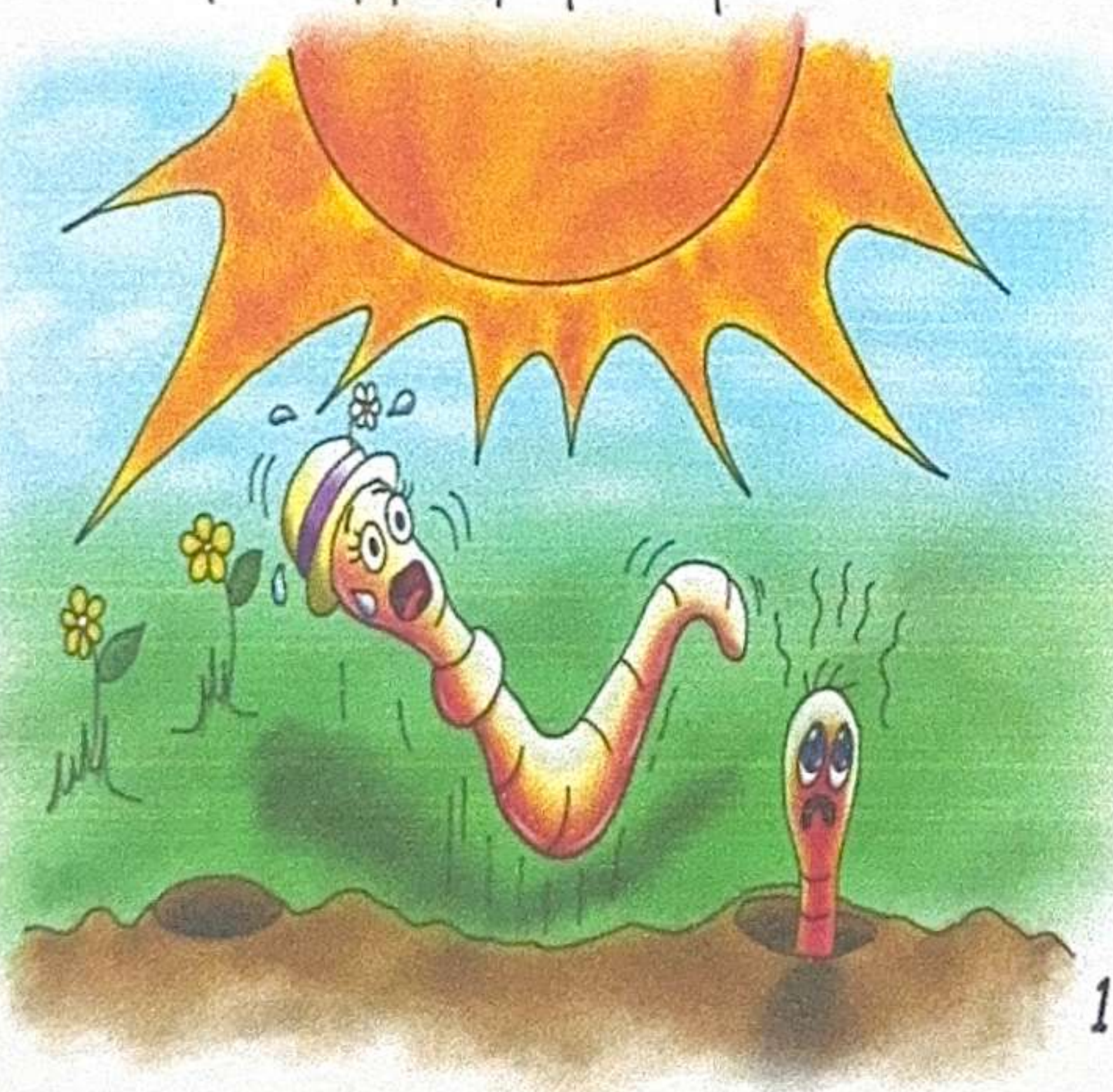
MARICOTA
a minhokinha da composteira



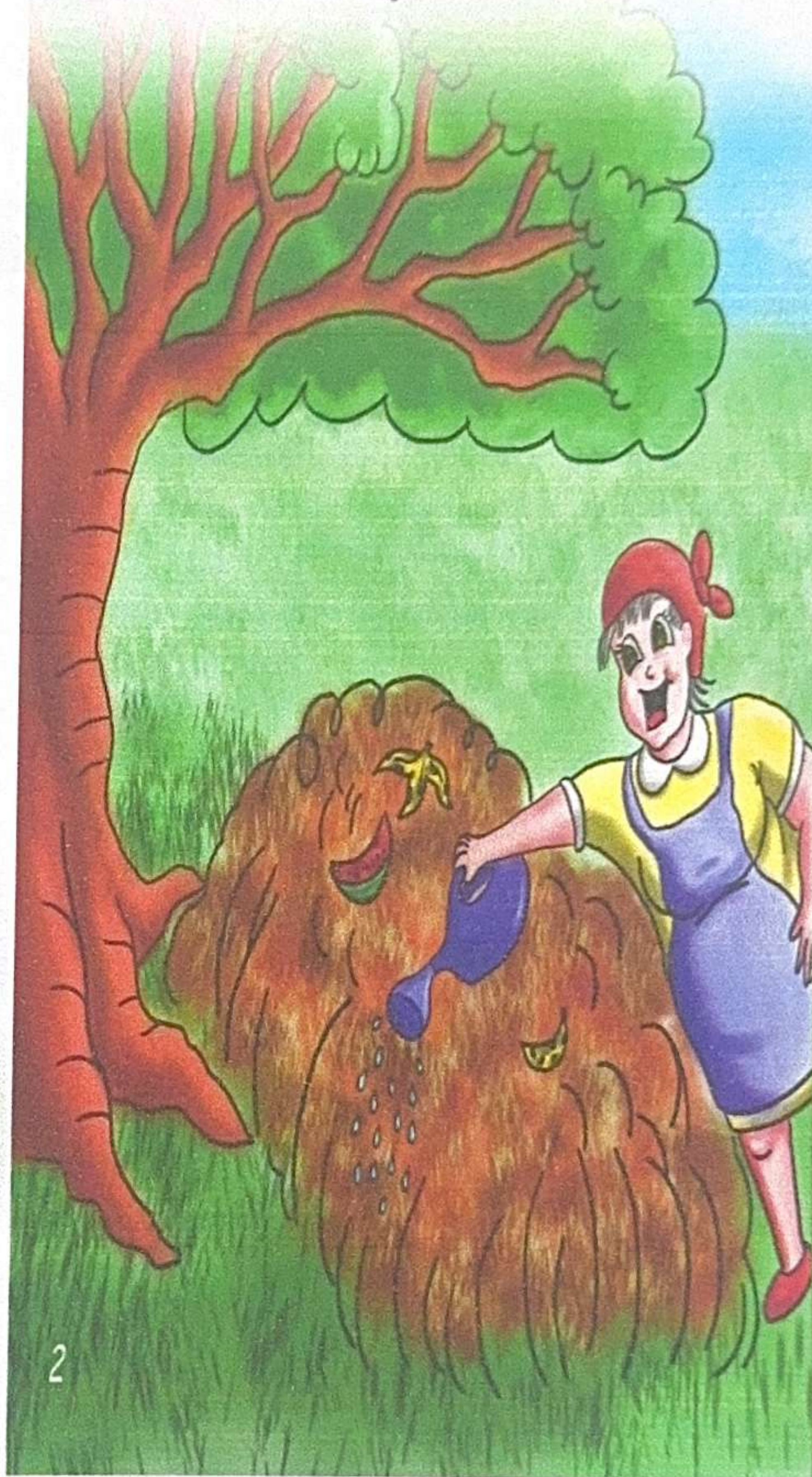
Era uma vez uma minhokinha chamada Maricota. Ela era linda e pequenina. Vivía debaixo da terra fresca, assim como todas as minhokinhas.



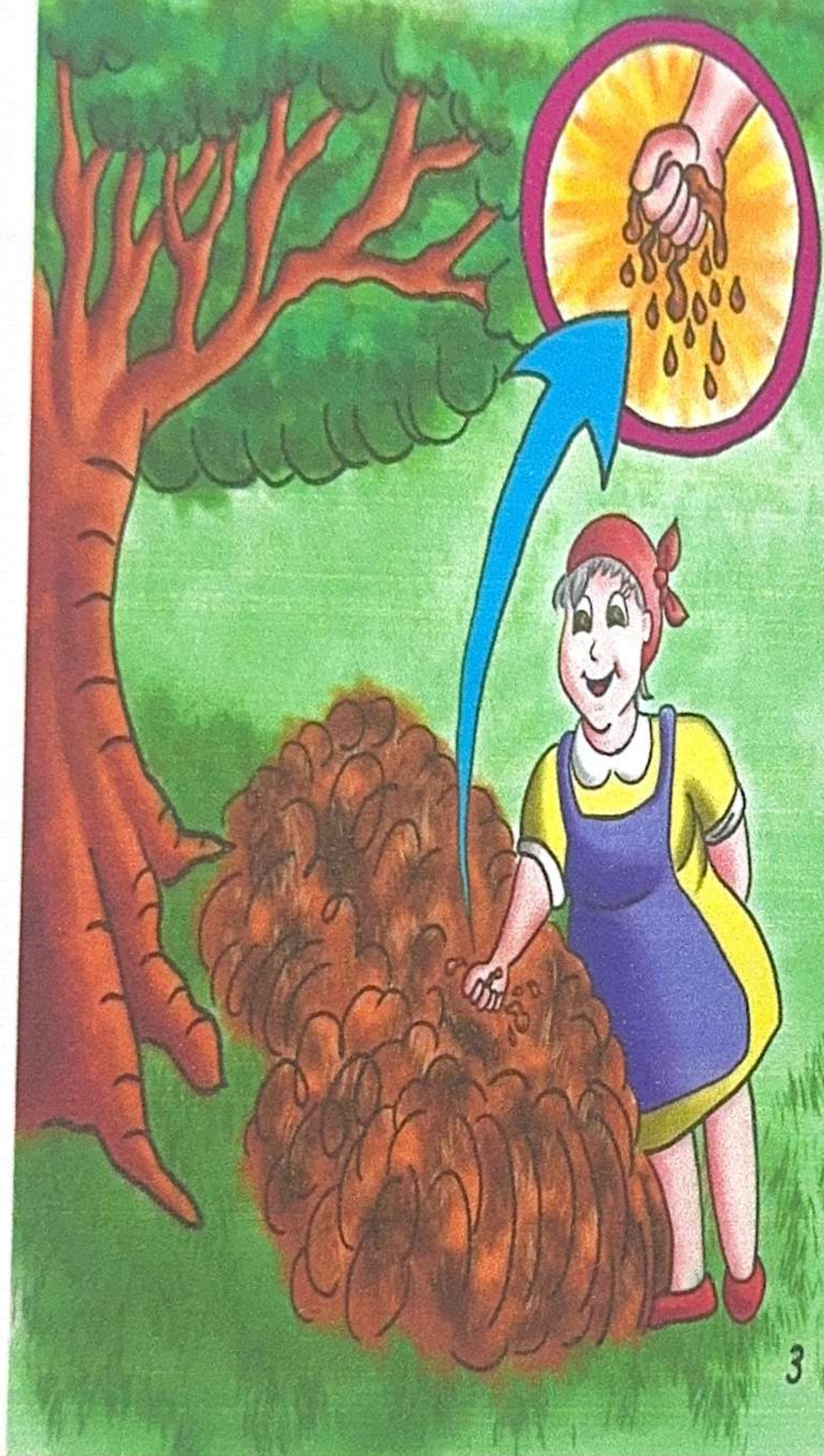
E se Maricota sentisse a queimadura do sol, pulava que nem pipoca, porque era quente demais.



Por isso, Dona Valentina, que era uma mulher muito forte e trabalhadora, fez sua composteira debaixo de uma árvore grande e usava um regador para molhar. Foi assim que Maricota e suas amiguinhas decidiram morar lá.



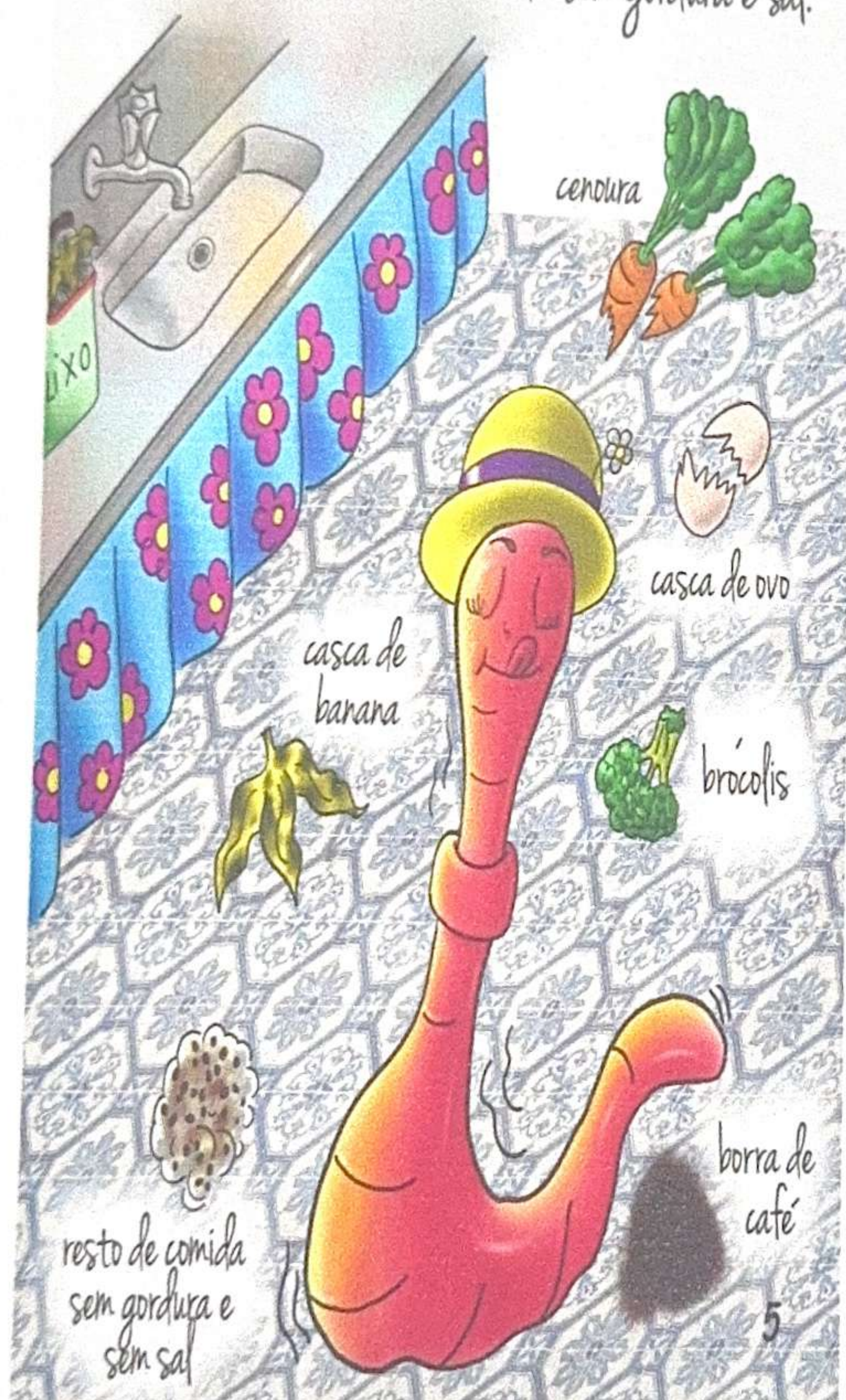
Mas quando Dona Valentina colocava sua mão lá dentro da composteira para saber se o composto estava molhado, escorria água em sua mão. Era assim que ela sabia que tinha que colocar um pouco menos de água.



Maricota era muito feliz porque recebia, todos os dias, muitos alimentos orgânicos para comer e fazer cocô de húmus.



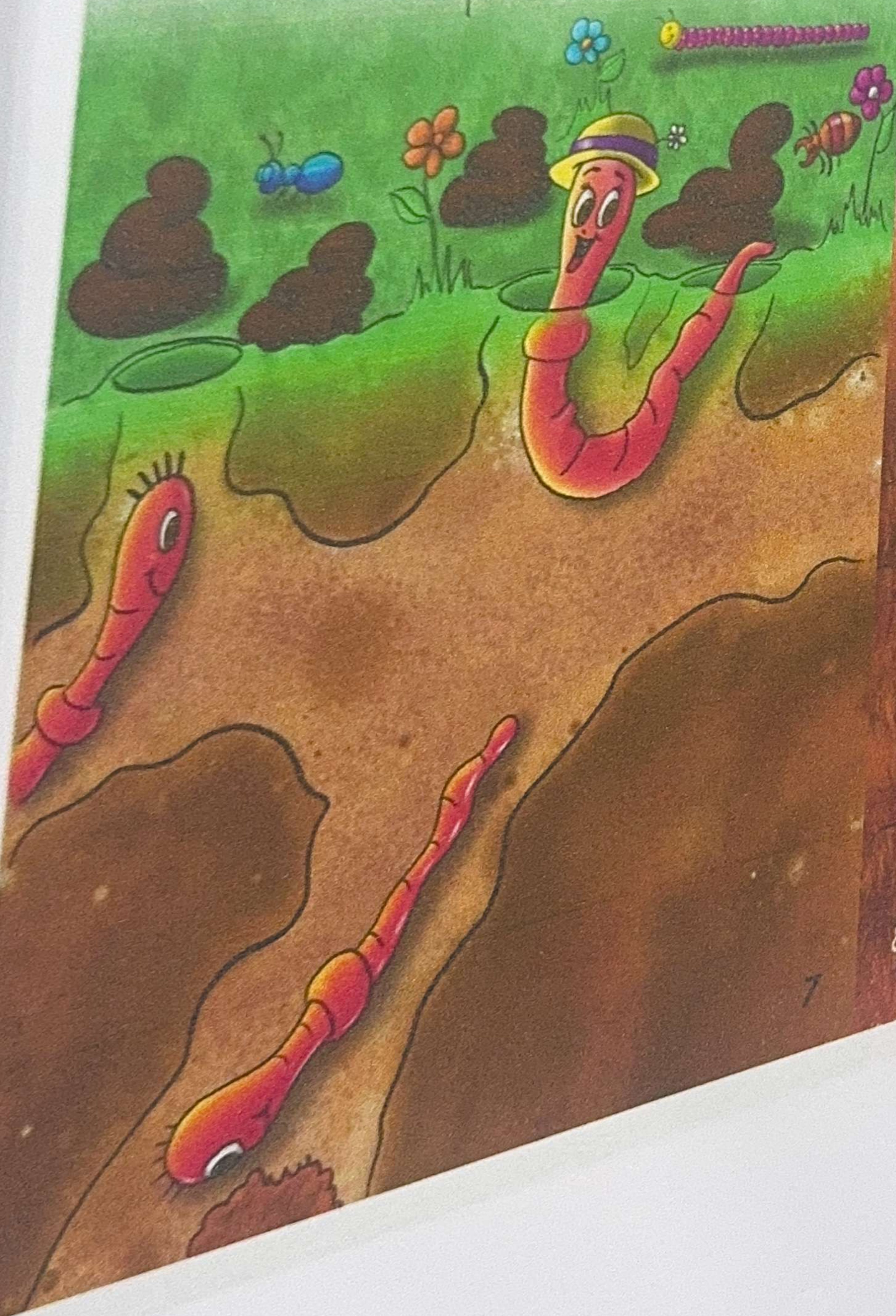
As comidinhas, que alimentavam Maricota, vinham do lixo da cozinha e tinham cascas de frutas e verduras, restos de vegetais crus, borra de café, cascas de ovos e resto de comida sem gordura e sal.



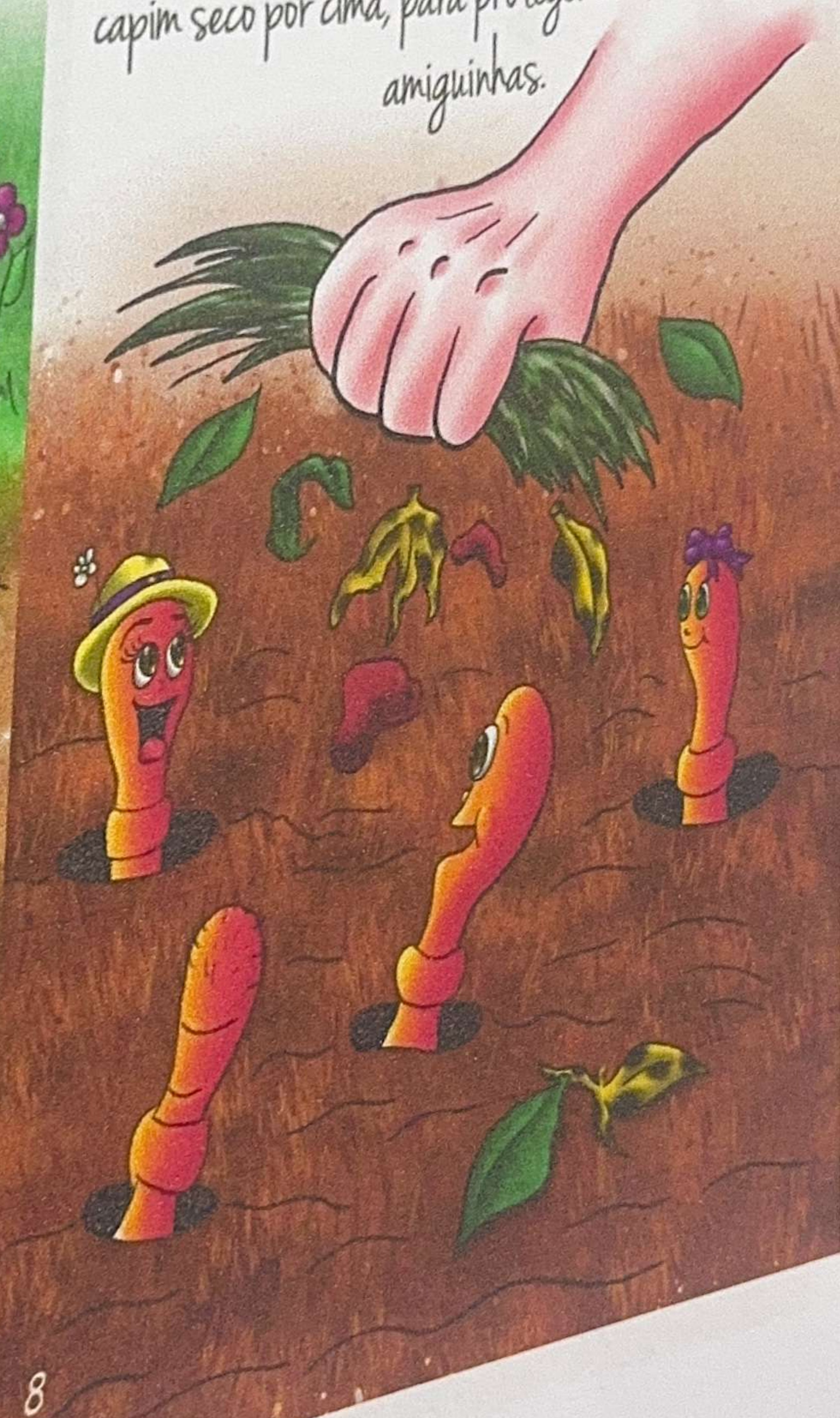
Ela só não podia comer carne e também cascas de laranja, limão, mexerica, abacaxi, cebola e tudo que fosse ácido porque davam dor de barriga nela.



O cocô que Maricota fazia, também chamado de húmus, era um ótimo adubo orgânico para as plantas porque não prejudica os bichinhos da terra. Só o adubo químico que faz isso.



A minhokinha Maricota vivia muito bem junto a outras minhokinhas. Toda vez que Dona Valentina colocava comidinha para elas, jogava folhas secas ou capim seco por cima, para proteger ainda mais suas amiguinhas.

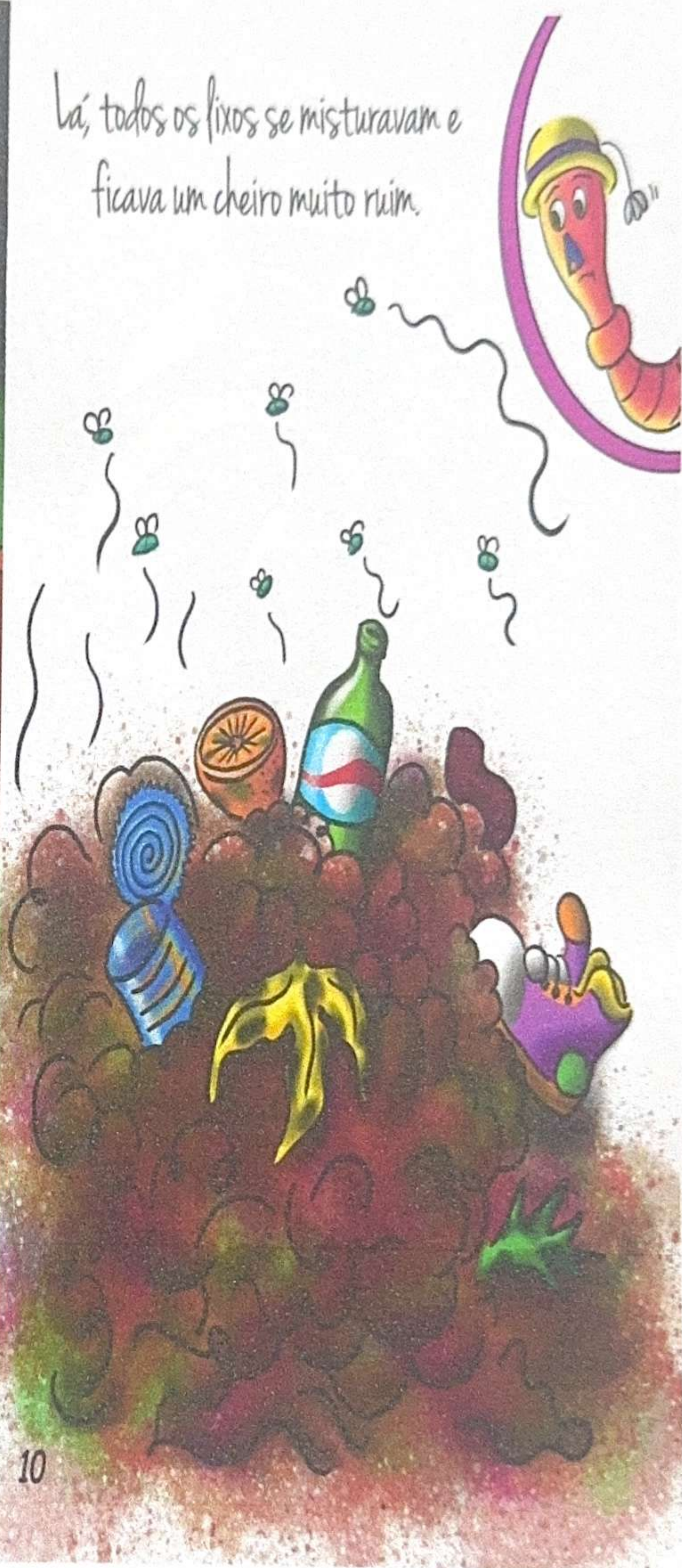


O Sr. João, vizinho de Dona Valentina, via a alegria que ela tinha quando alimentava as minhoquinhas e decidiu fazer uma composteira também, pois não ficava feliz em saber que o caminhão levava seu lixo orgânico para o lixo da cidade.



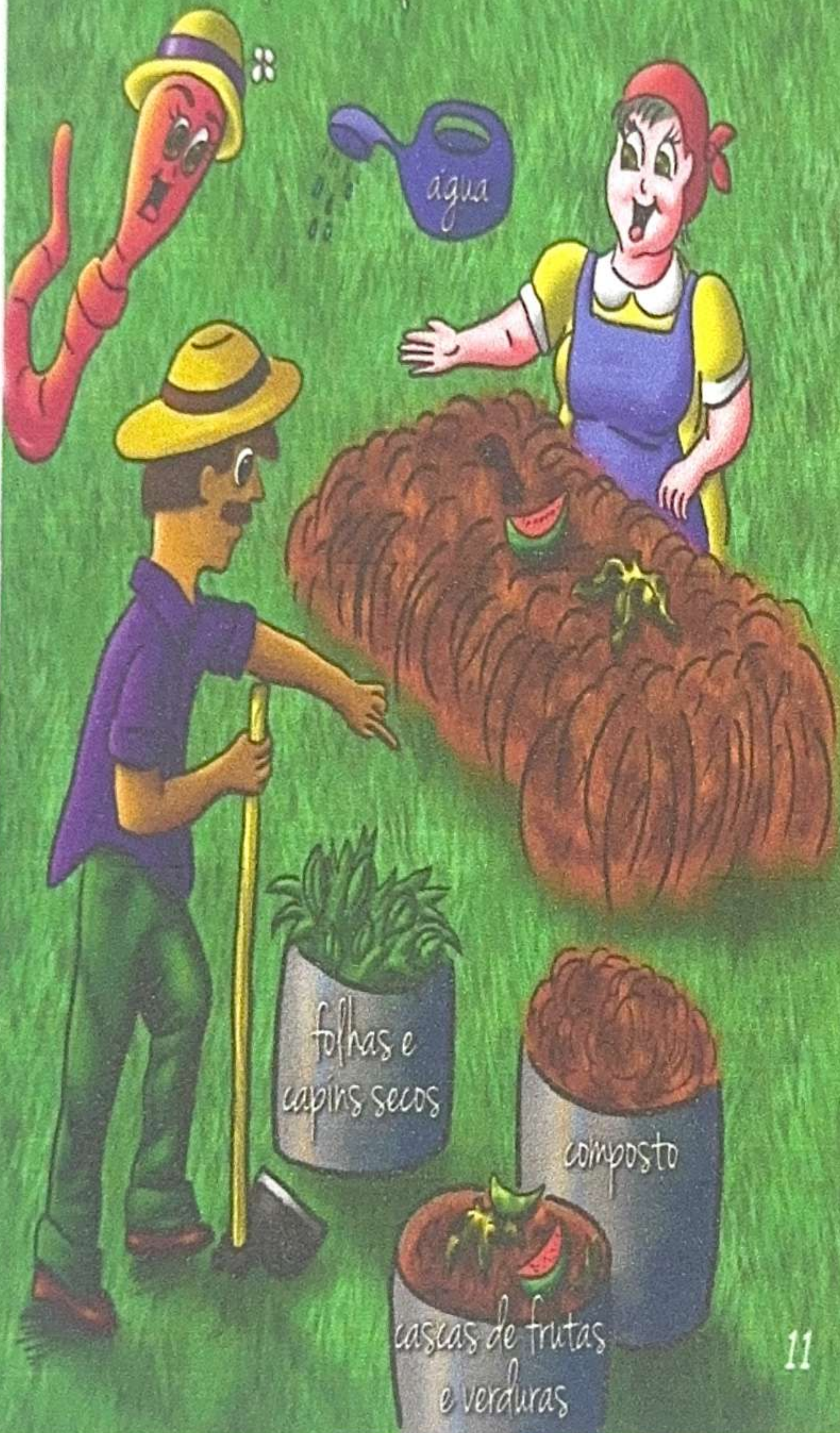
9

Lá, todos os lixos se misturavam e ficava um cheiro muito ruim.

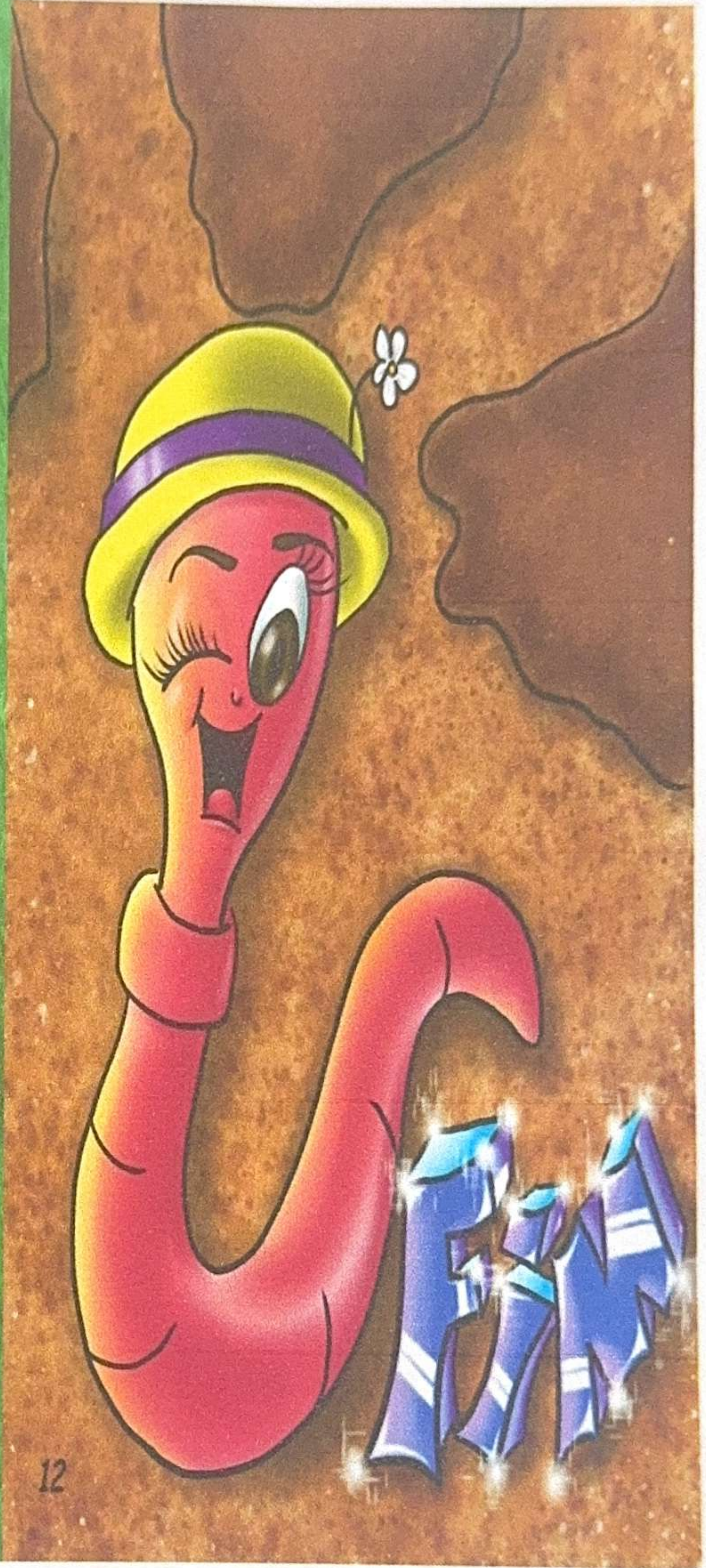


10

Foi por isso que o Seo João pediu para Dona
Valentina ensinar a ele a fazer uma composteira
e descobriu que podia alimentar muitas
minhoquinhas, que nem Maricota.



11



12

Texto
Deborah Paiva

Ilustração
Laís da Silva

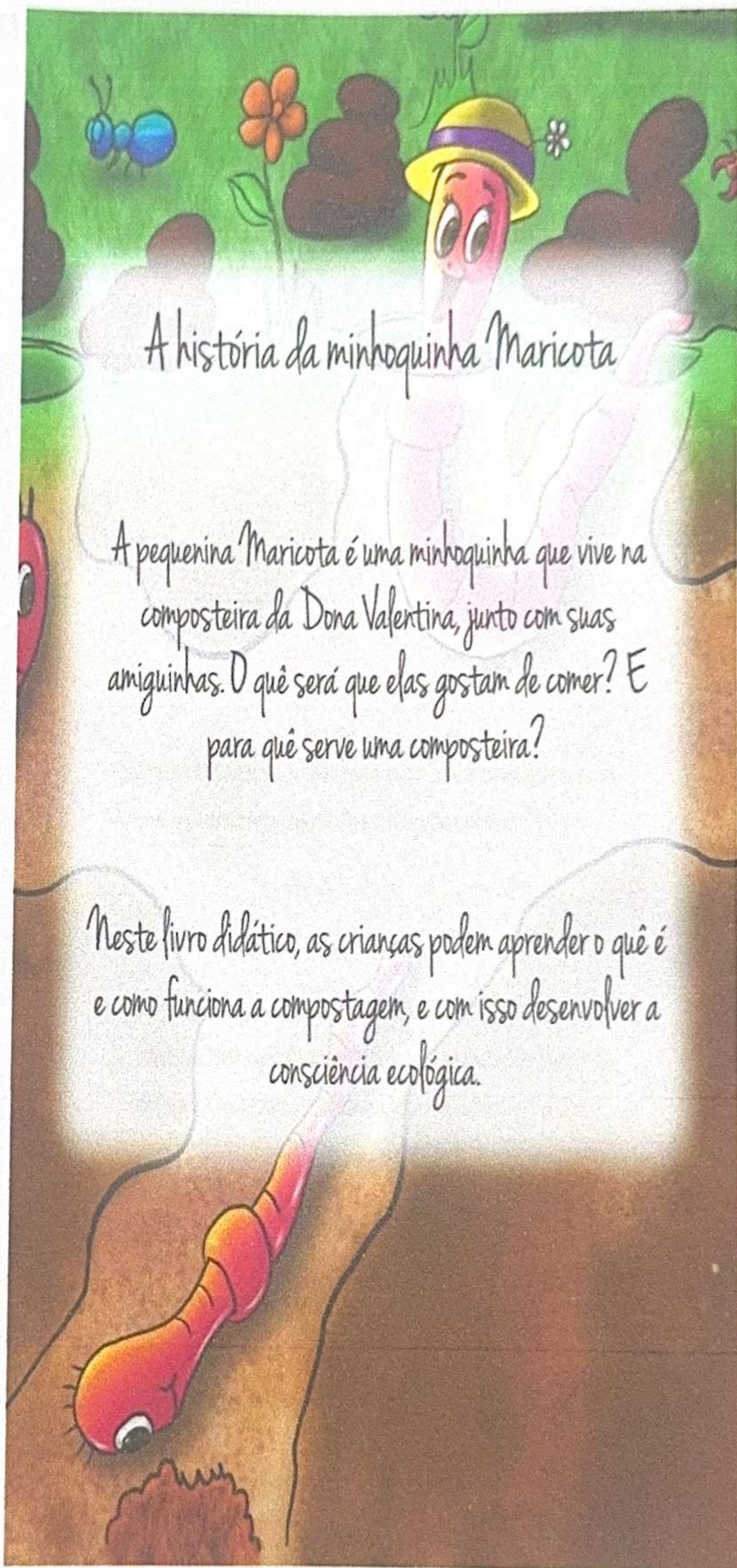
Pintura Digital
Thiago Henrique Petrucci

Revisão
Daniela Lima
Maria Dalva Trivellato

A história da minhokinha Maricota

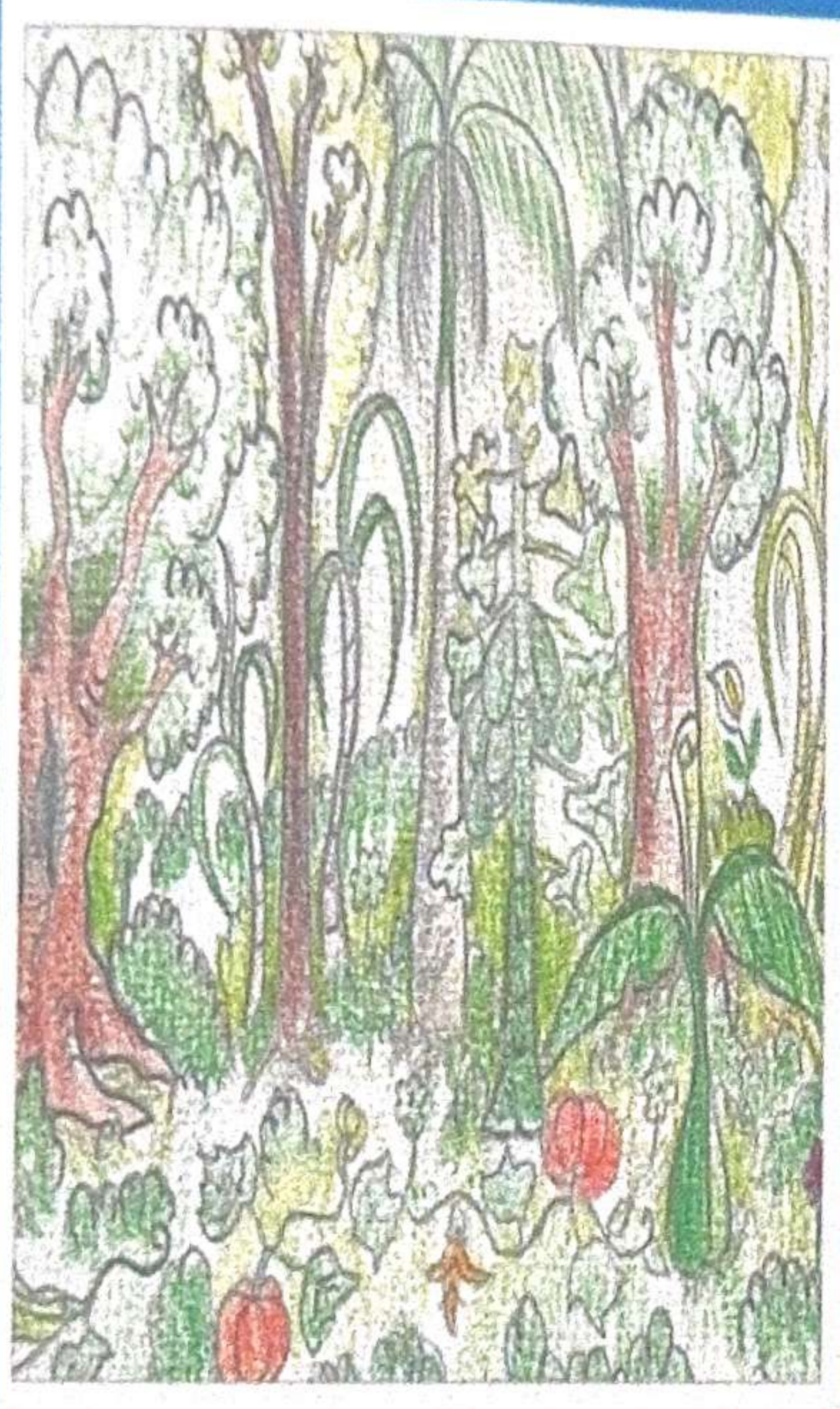
A pequenina Maricota é uma minhokinha que vive na composteira da Dona Valentina, junto com suas amiguinhas. O quê será que elas gostam de comer? E para quê serve uma composteira?

Neste livro didático, as crianças podem aprender o quê é e como funciona a compostagem, e com isso desenvolver a consciência ecológica.



APÊNDICE B – UM SONHO QUE VIROU AGROFLORESTA

UM SONHO QUE VIROU AGROFLORESTA



Déborah Paiva
Ilustração: Laís da Silva

Agrofloresta, Um sonho que virou, Coletânea de cinco livros como contribuição ao ensino de Agroecologia para crianças / Déborah Gomes da Silva Paiva. - Brasília, 2015.

Il. 28p.

Coleção Agroecologia para crianças, Instituto Federal de Brasília - campus Planaltina
Orientadora: Diane Ivanise Fiamoncini, Título da monografia: A criação e o desenvolvimento de cinco livros como contribuição ao ensino de Agroecologia para crianças

Revisão do texto: Maria Dalva Trivellato

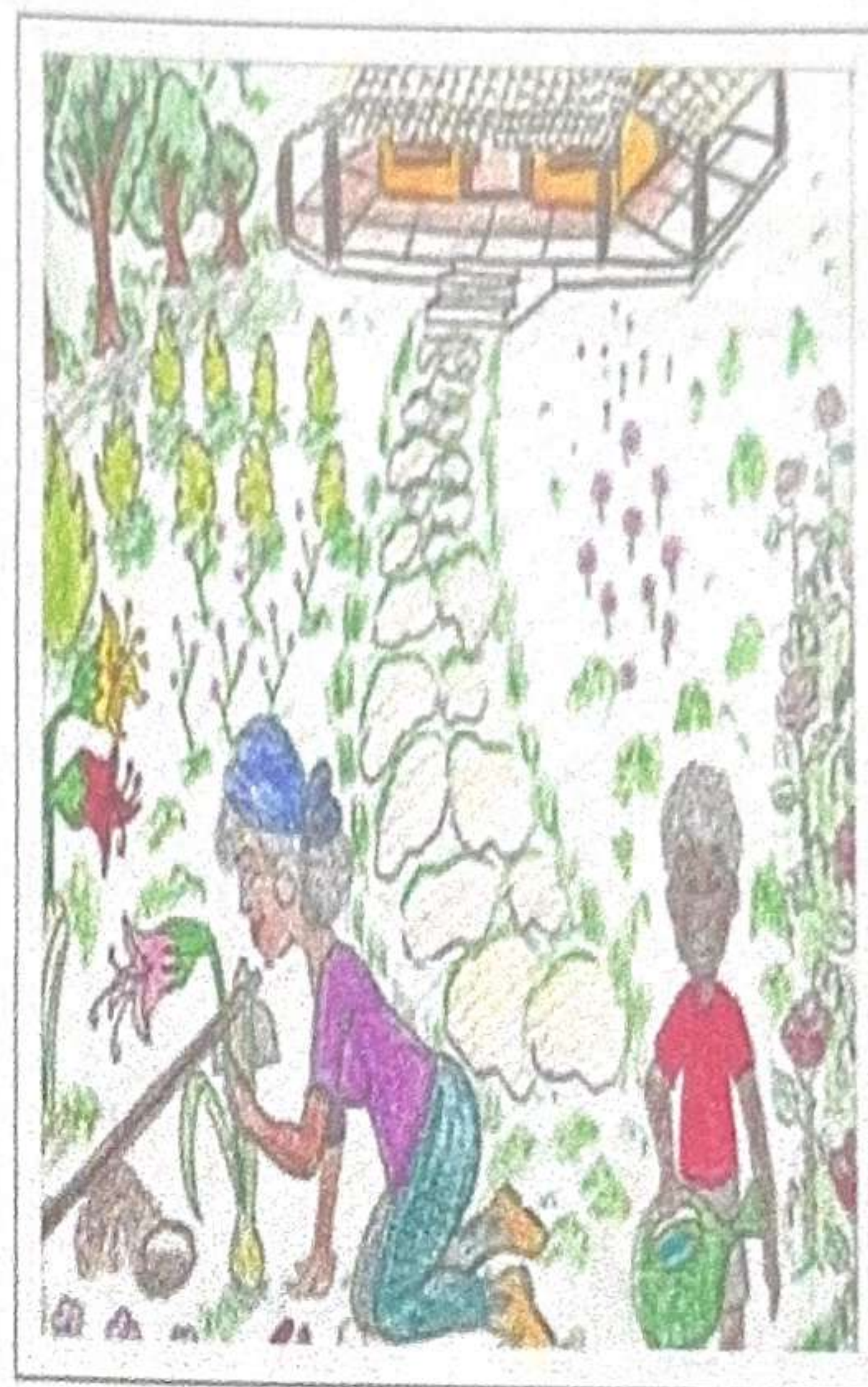
Ilustração: Laís da Silva

Diagramação: Hugo Pereira

Déborah Paiva

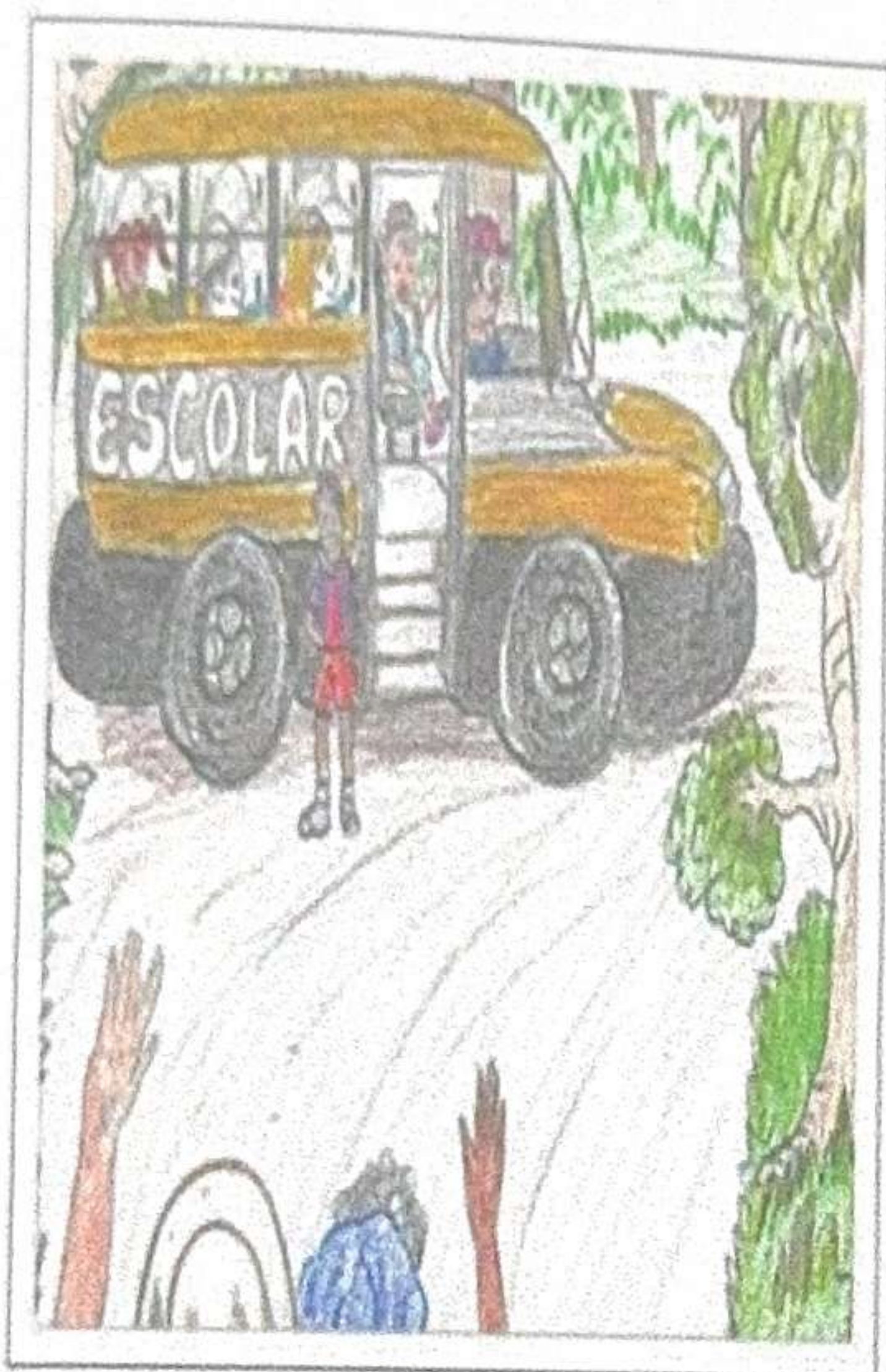
UM SONHO QUE VIROU AGROFLORESTA

Ilustração: Laís da Silva



Era uma vez um menino que gostava muito de plantar. Ele vivia na roça e ajudava sua mãe a cuidar do jardim. Todos os dias, Tico acordava cedo e molhava as plantas do quintal com um regadorzinho.

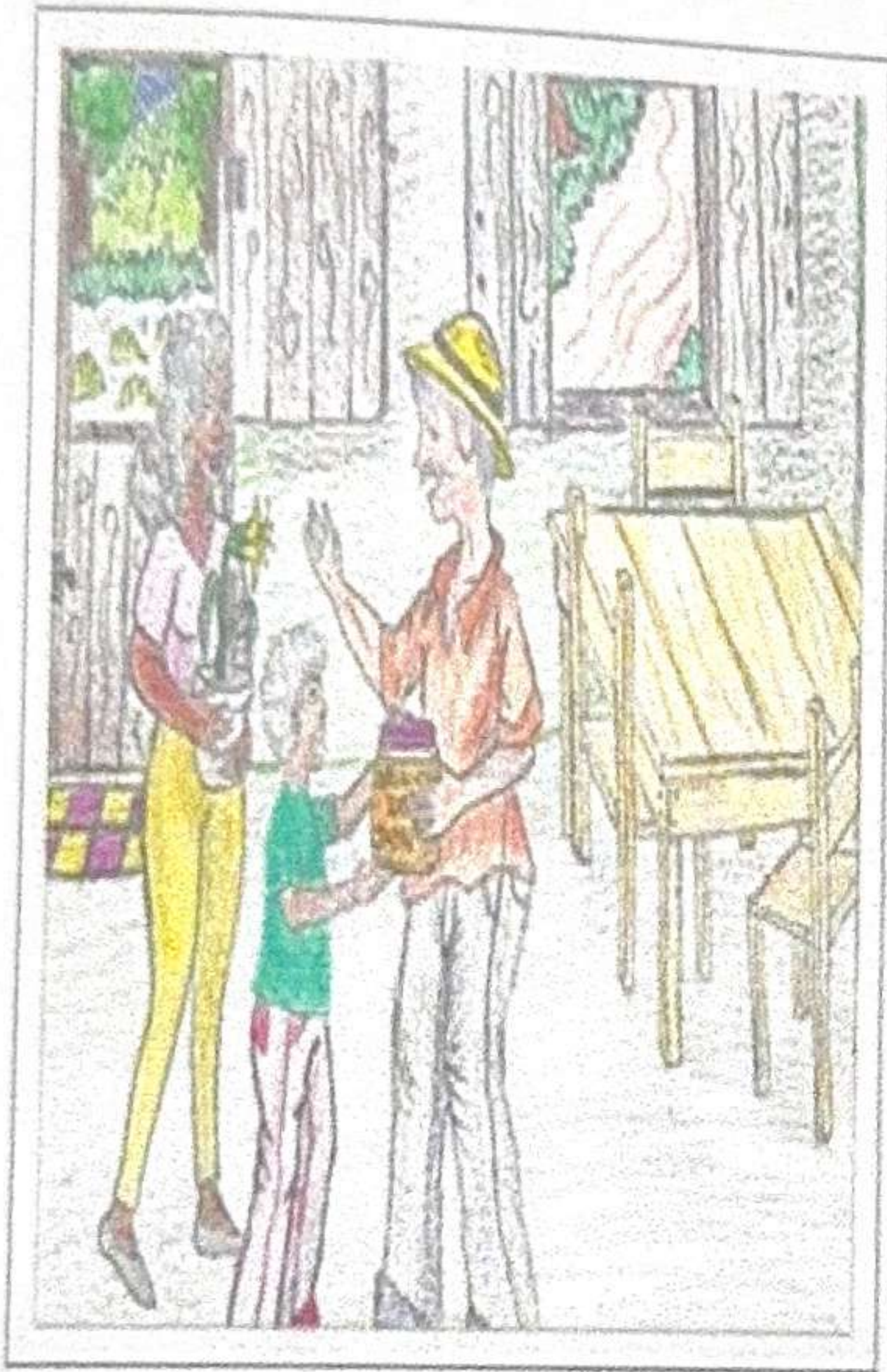
DÉBORAH PAIVA



A escola não era muito longe da casa dele mas tinha um ônibus escolar para levá-lo. Quando o motorista buzina, Tico corria para a porteira e seu cachorrinho Pingo ia atrás. O pai e a mãe olhavam do quintal.

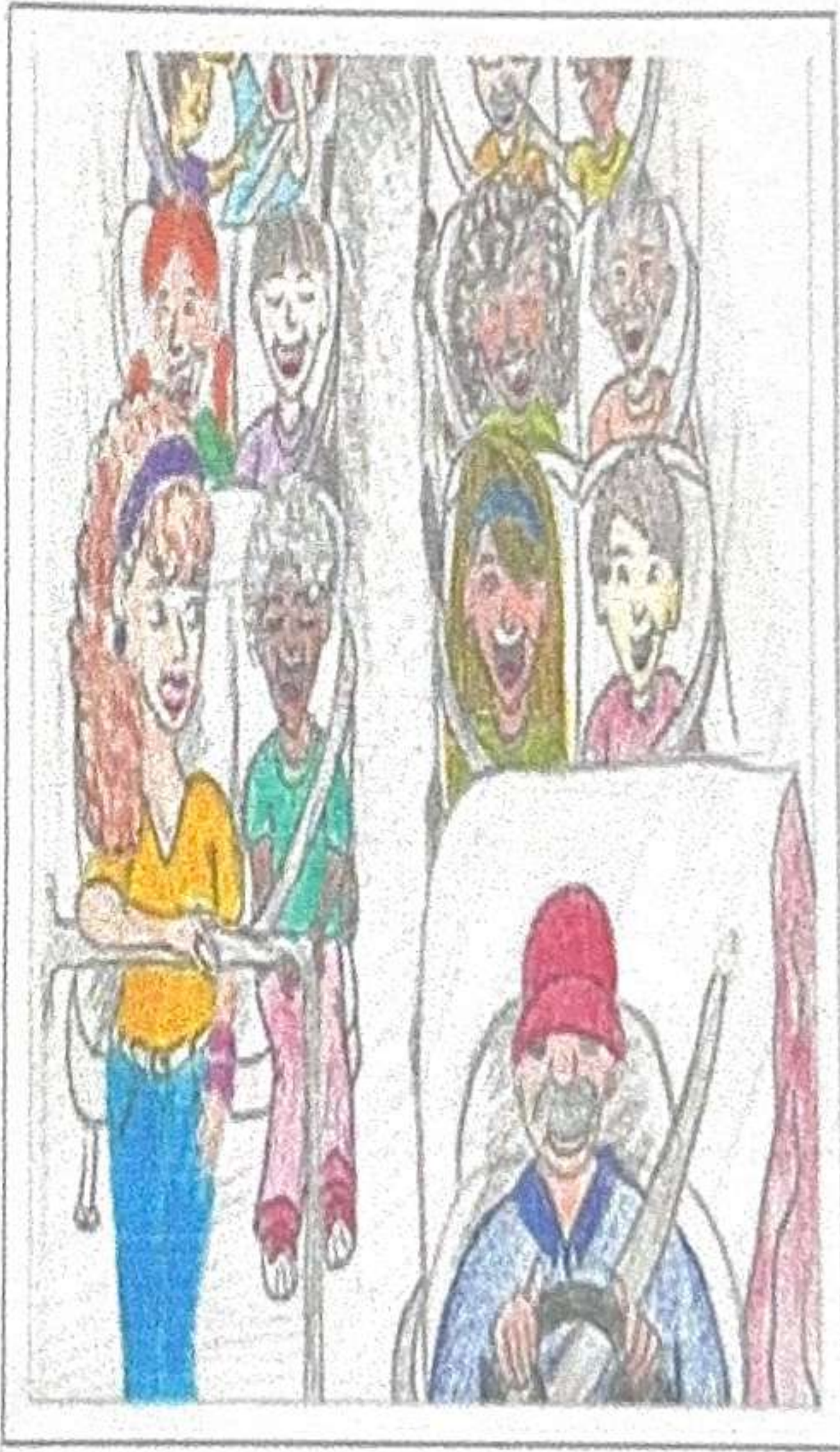
Certo dia, a diretora da escola avisou que teria um passeio para o sítio da Dona Maria. A professora Naná ia com a turma de Tico.





Quando ele chegou em casa, contou para a mãe, Dona Guiomar, e o pai, Seo João, sobre o passeio.

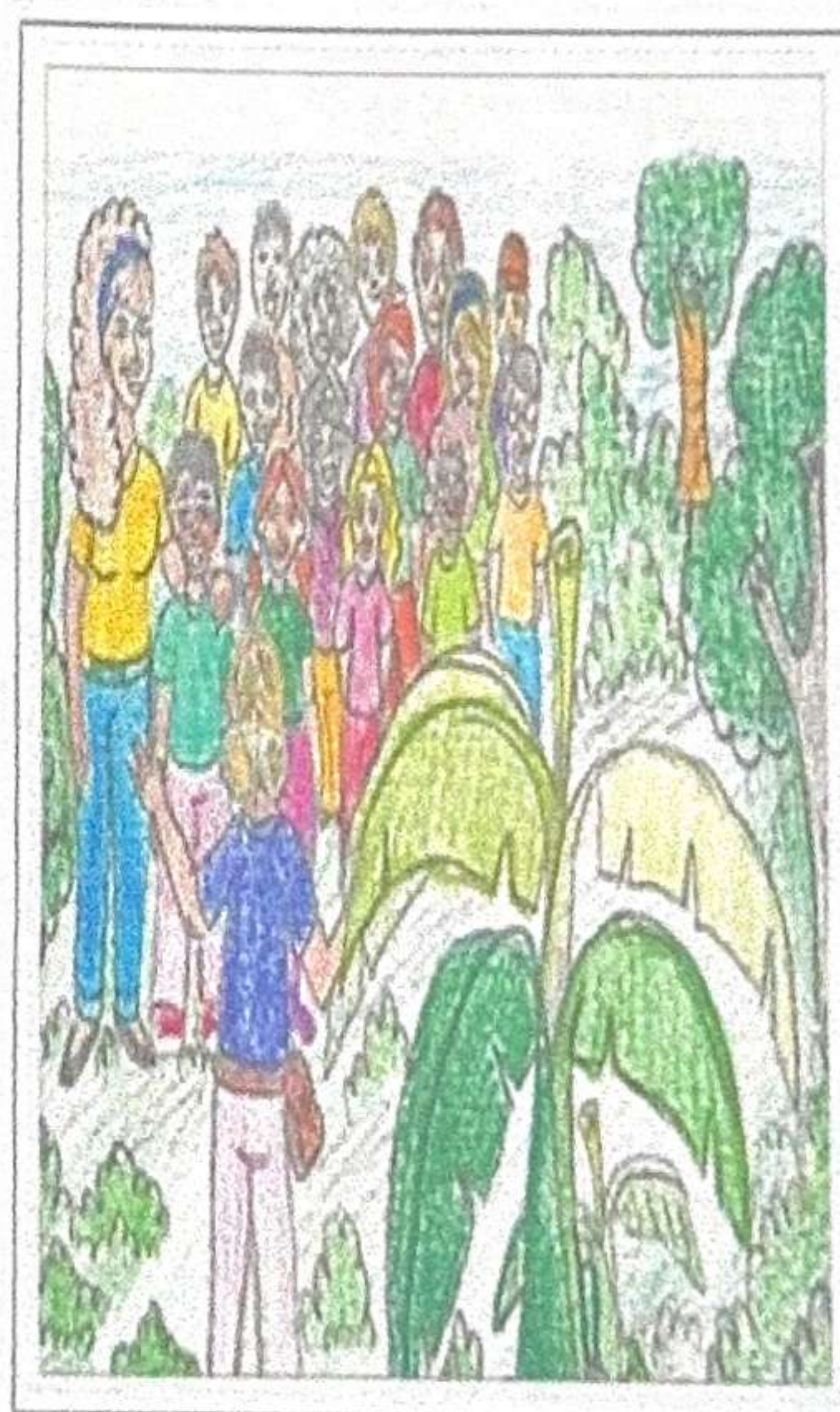
No caminho para o sítio de Dona Maria, a professora Naná cantava no ônibus de um jeito muito engraçado. Tico e as outras crianças gargalhavam.

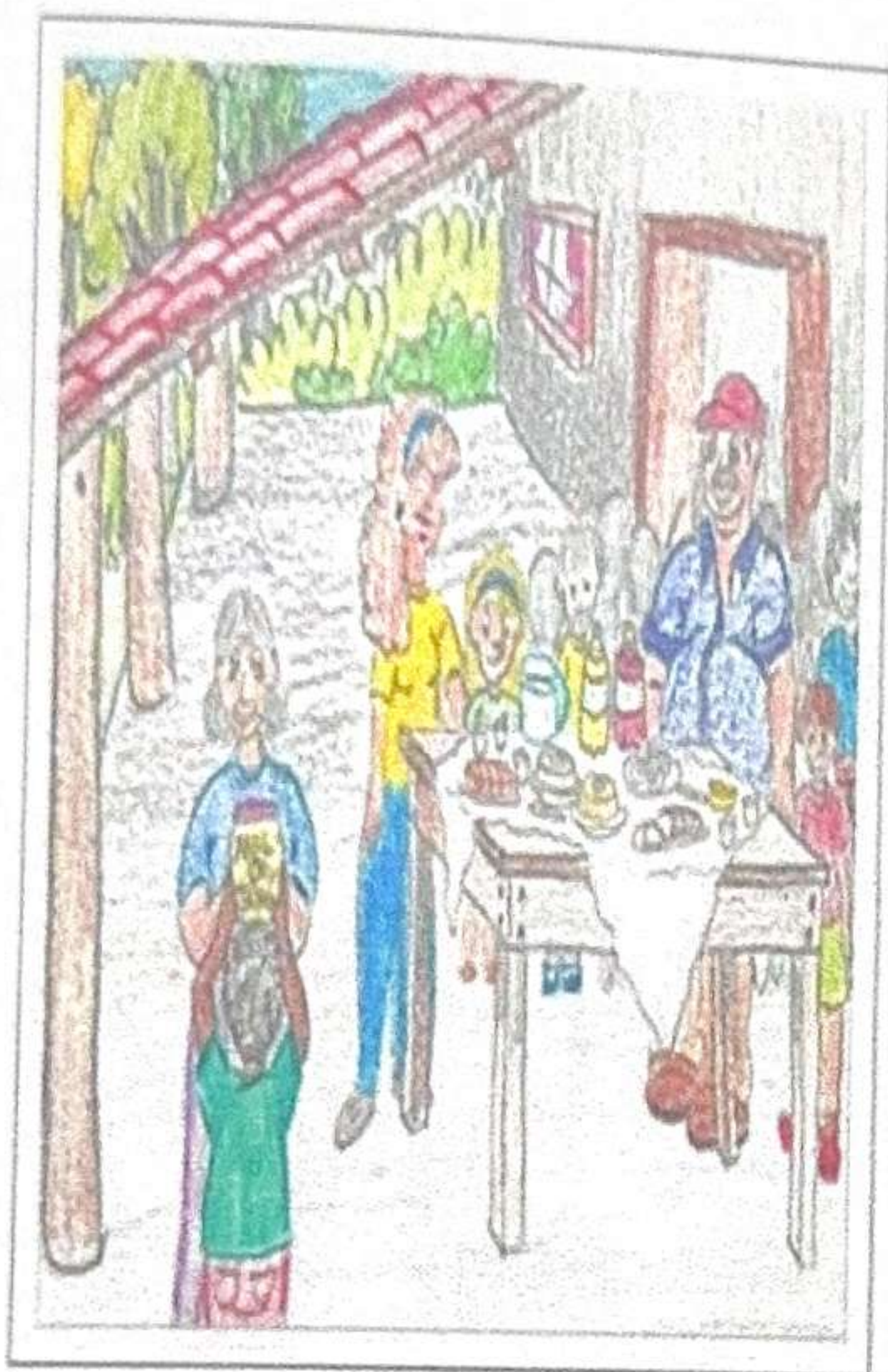




A viagem foi tão divertida com as brincadeiras da professora Naná que Tico só percebeu que havia chegado quando viu a Dona Maria acenar para o Seo Tião estacionar o ônibus.

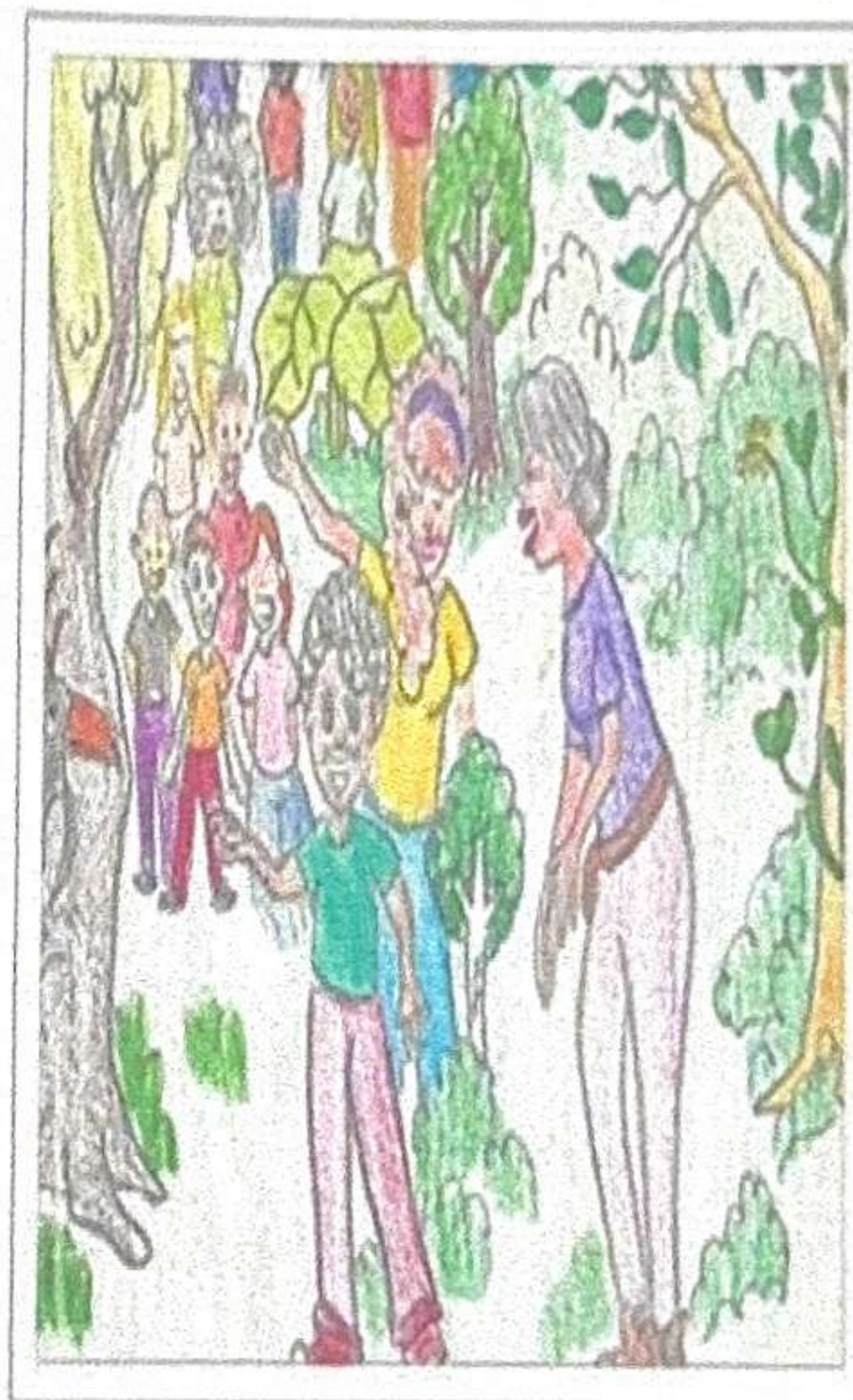
A Dona Maria era uma senhorinha bem tranquila que recebia muitas visitas no sítio para conhecer sua agrofloresta. Ela ficava muito contente em ensinar o que aprendia com as plantas.

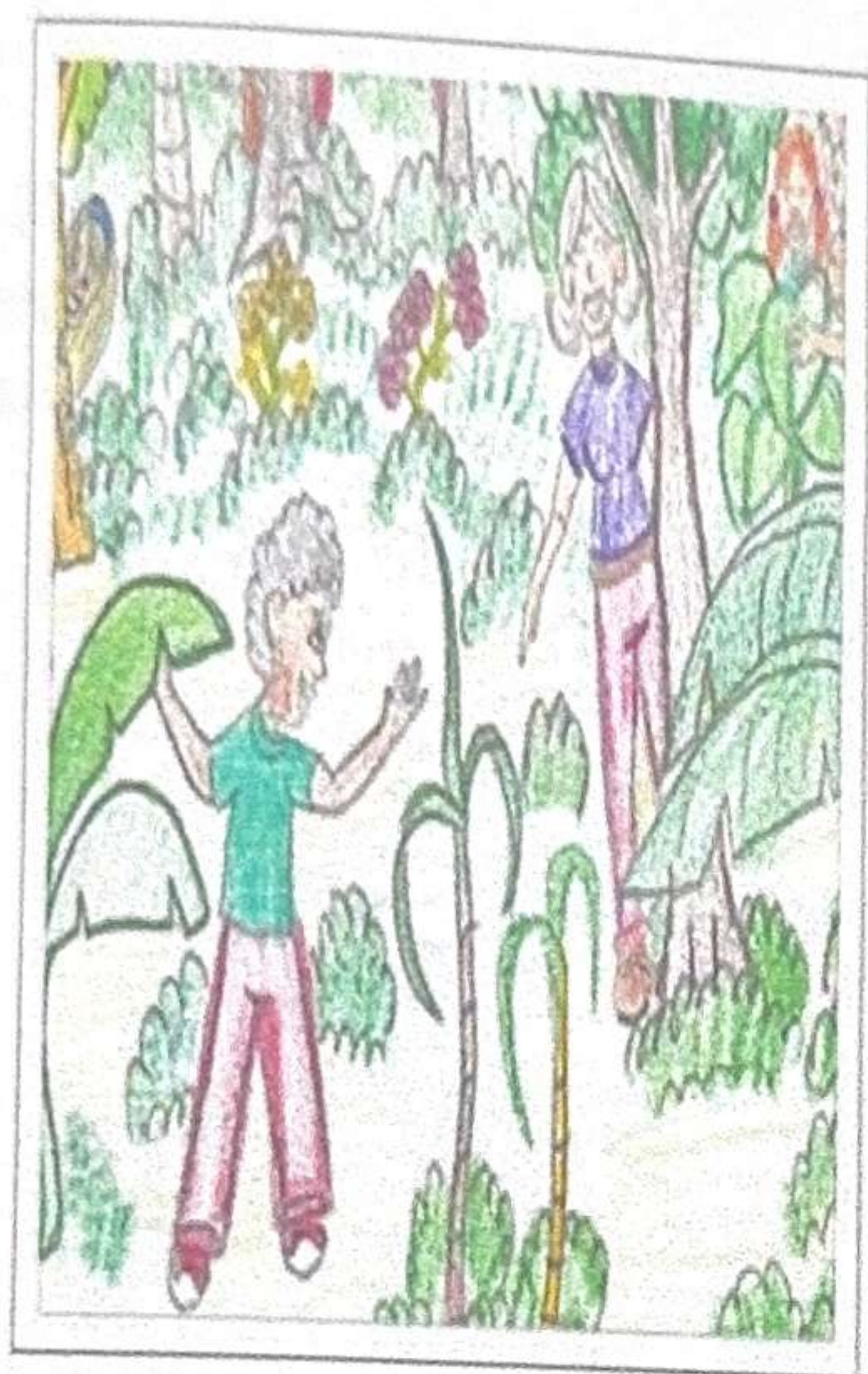




Antes de conhecer a agrofloresta, a Dona Maria chamou para comer uma deliciosa merenda natural. Tico entregou os presentes e ela agradeceu e colocou o pote com mel de abelha Jatá em cima da mesa, para compartilhar com os seus visitantes.

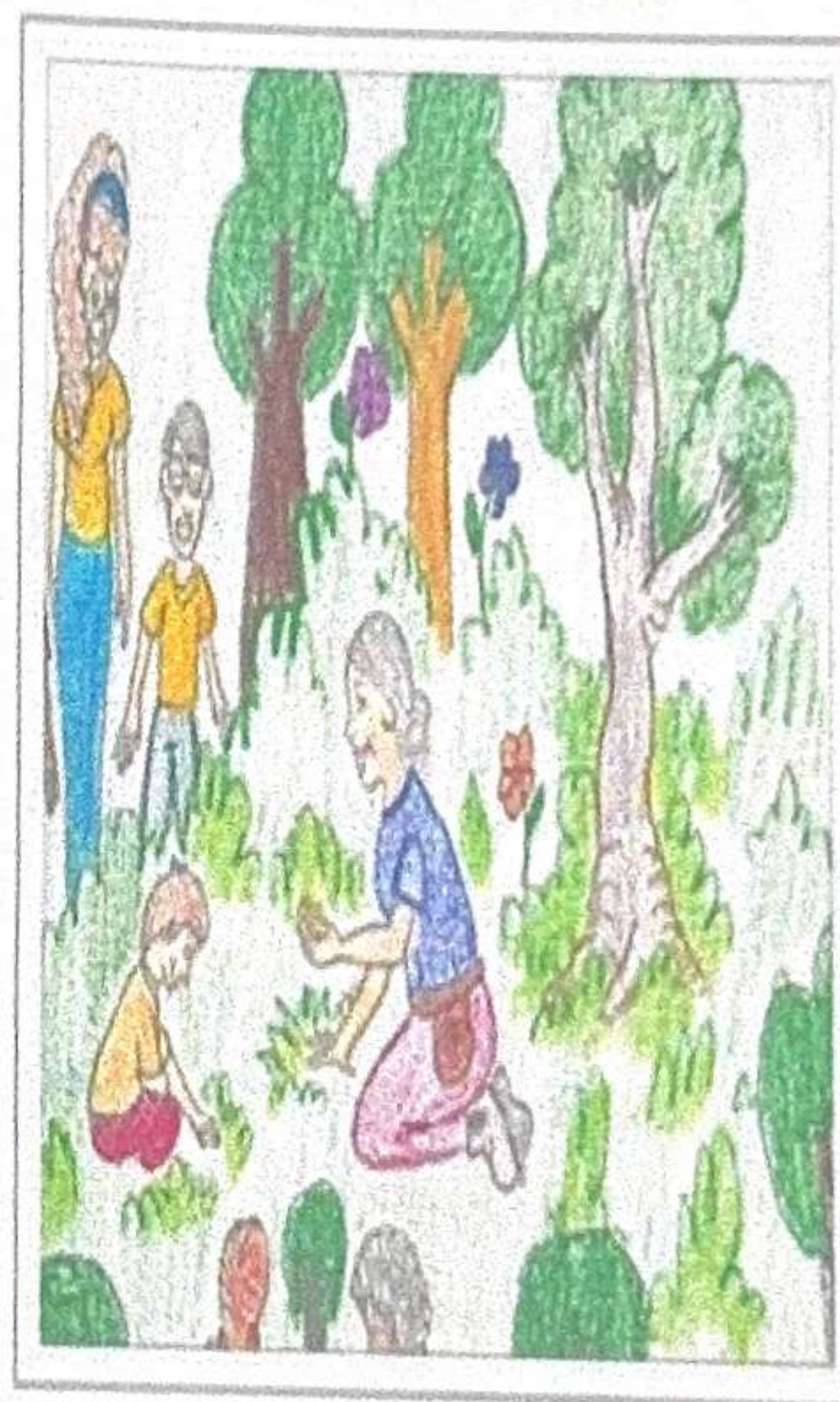
A caminhada até a agrofloresta foi muito interessante. A Dona Maria sabia os nomes dos passarinhos só pelo canto deles e Tico gostou de ver um Tucano que comia uns frutinhas.



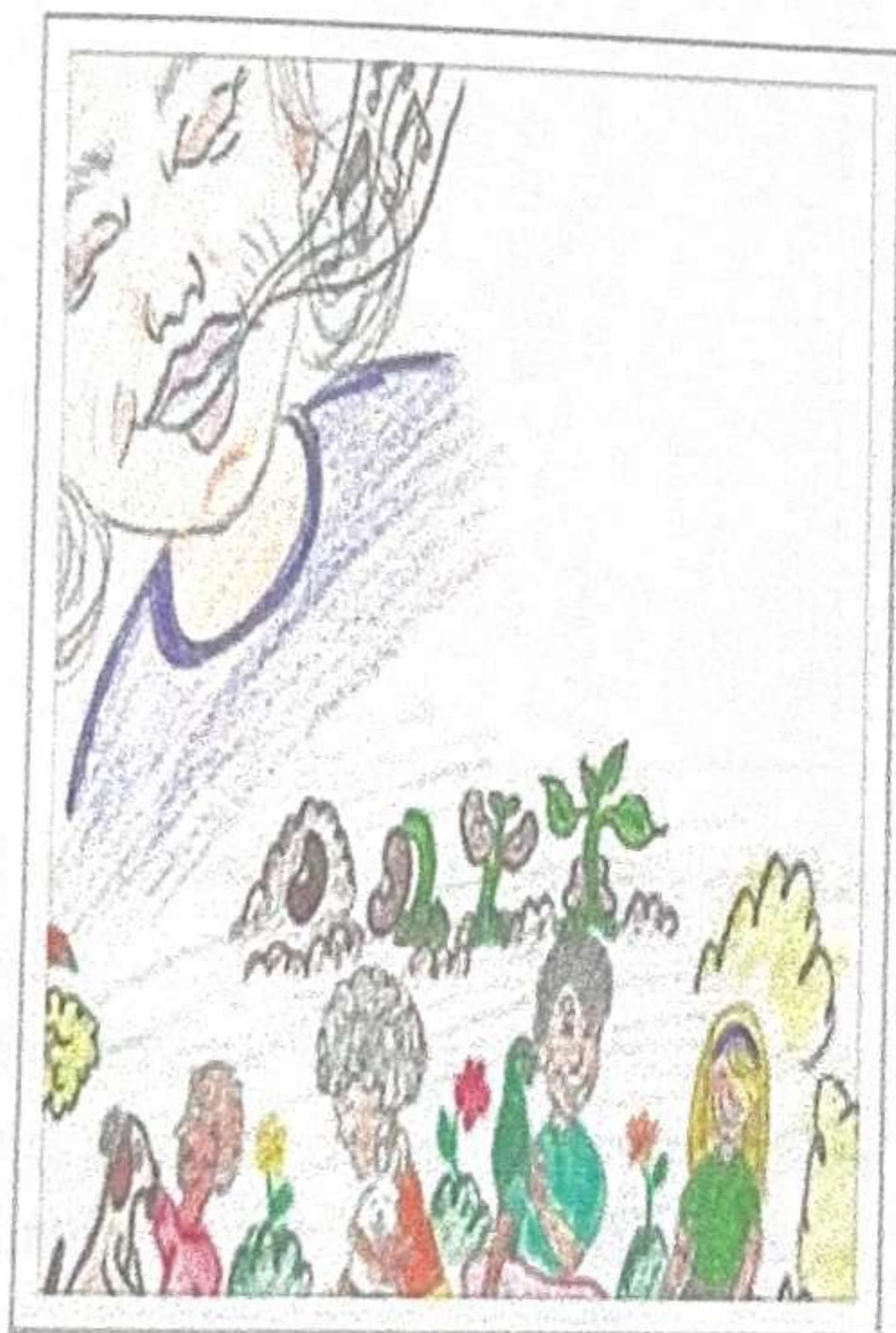


Quando entrou na agrofloresta, Tico sentiu o ar mais fresco e a Dona Maria explicou que ali havia muita sombra porque ela faz agrofloresta imitando a natureza.

Ela contou, também, que quando chegou para morar no sítio encontrou muito capim e algumas plantinhas que nascem sem que ninguém precise jogar sementes. Essas plantinhas moram na terra há muito tempo e sabem até o melhor nutriente para ela.



Depois de muito falar, a Dona Maria perguntou às crianças quem é que lembra dos seus sonhos quando acorda. E então ela cantou:

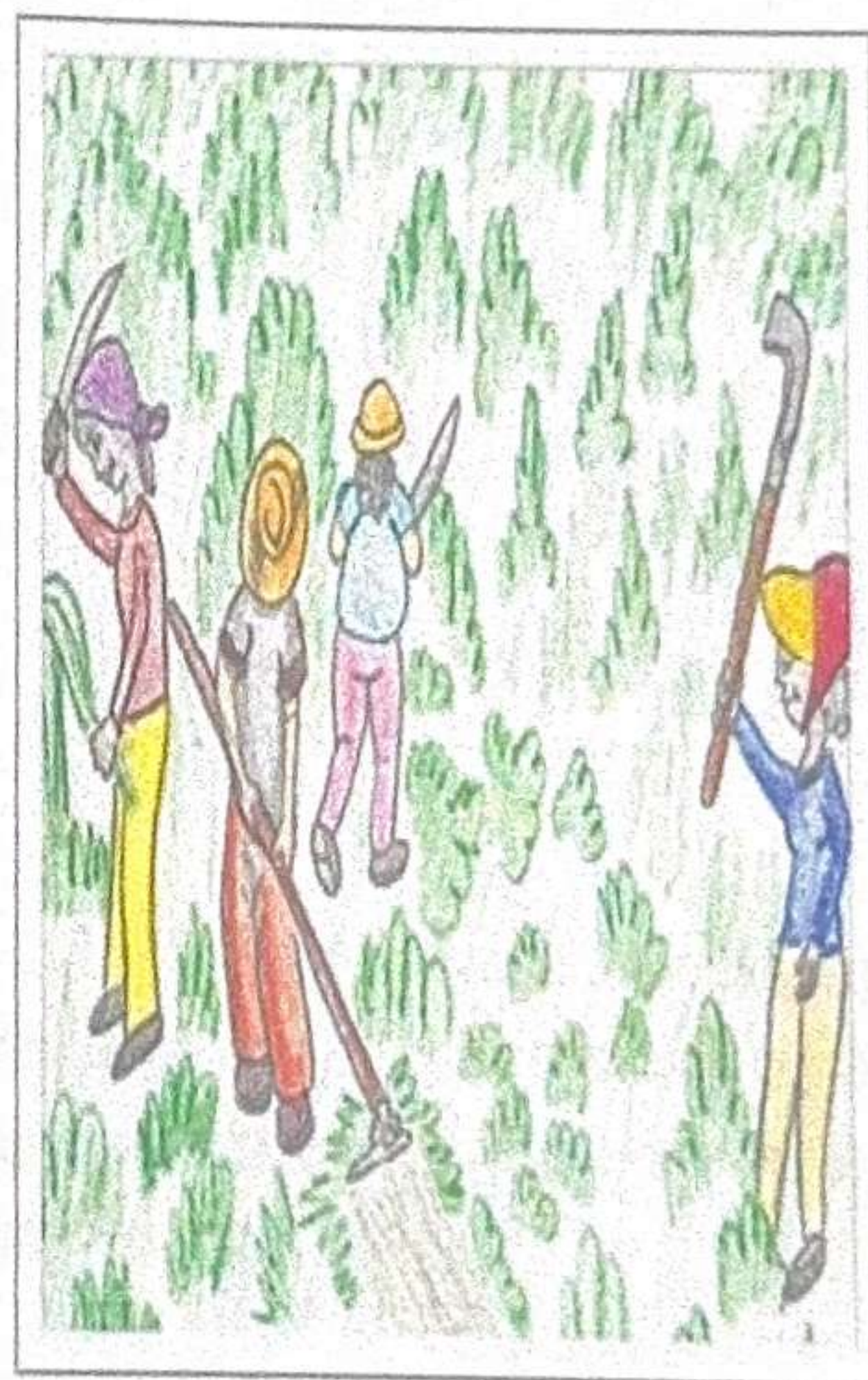


Certo dia tive um sonho,
sonhei com a floresta
eu via muitos bichos
árvores grandes, árvores médias
até que olhei pro chão
e tinha tanta folha seca
as sementes germinavam
e eu fiquei até surpresa
De repente, o céu fechou
e uma chuvinha boa caiu
a água pingava das folhas
e o cheirinho da terra subiu
eu fiquei tão contente
só queria ali ficar
mas o sol estava a nascer
era hora de acordar!

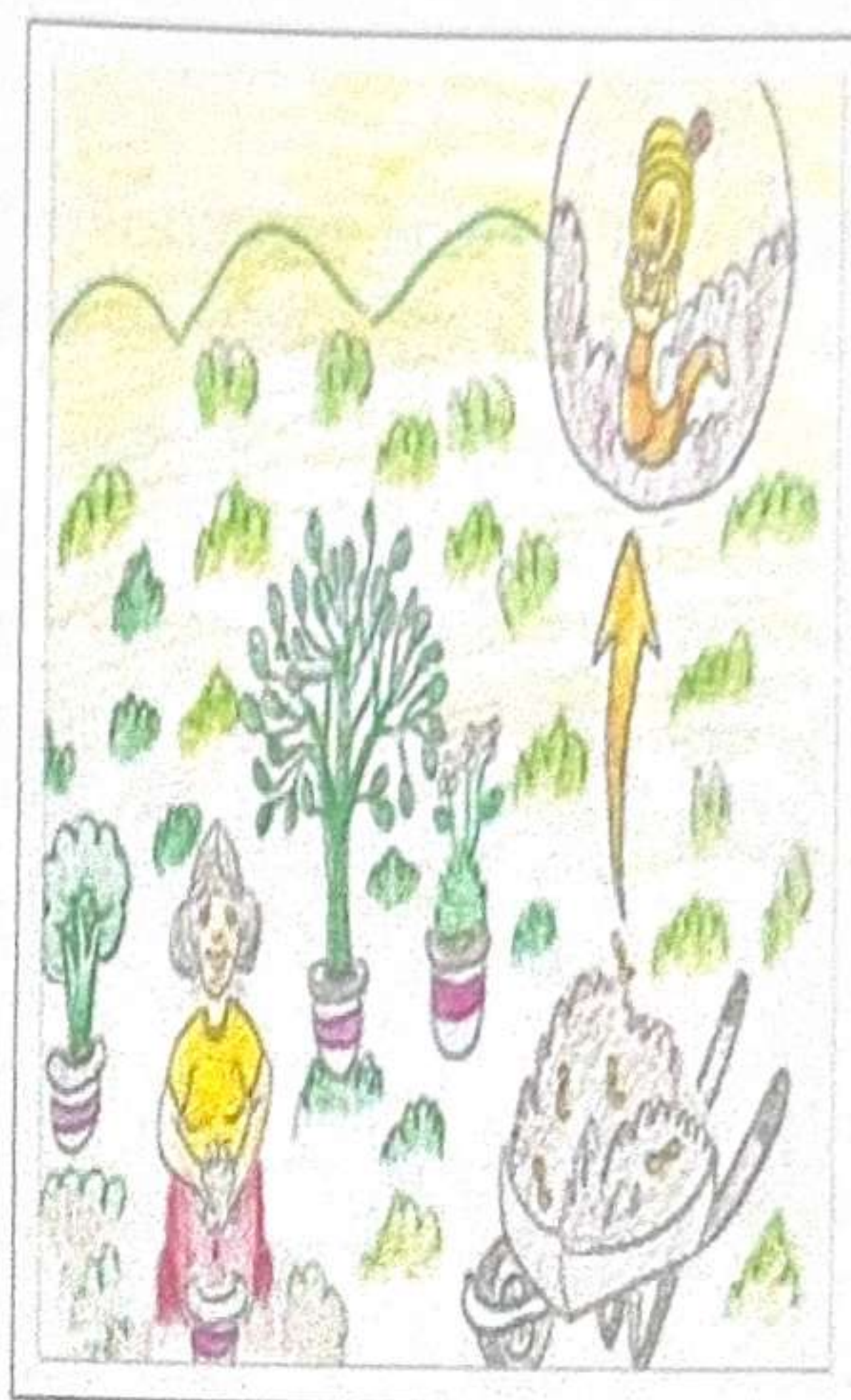
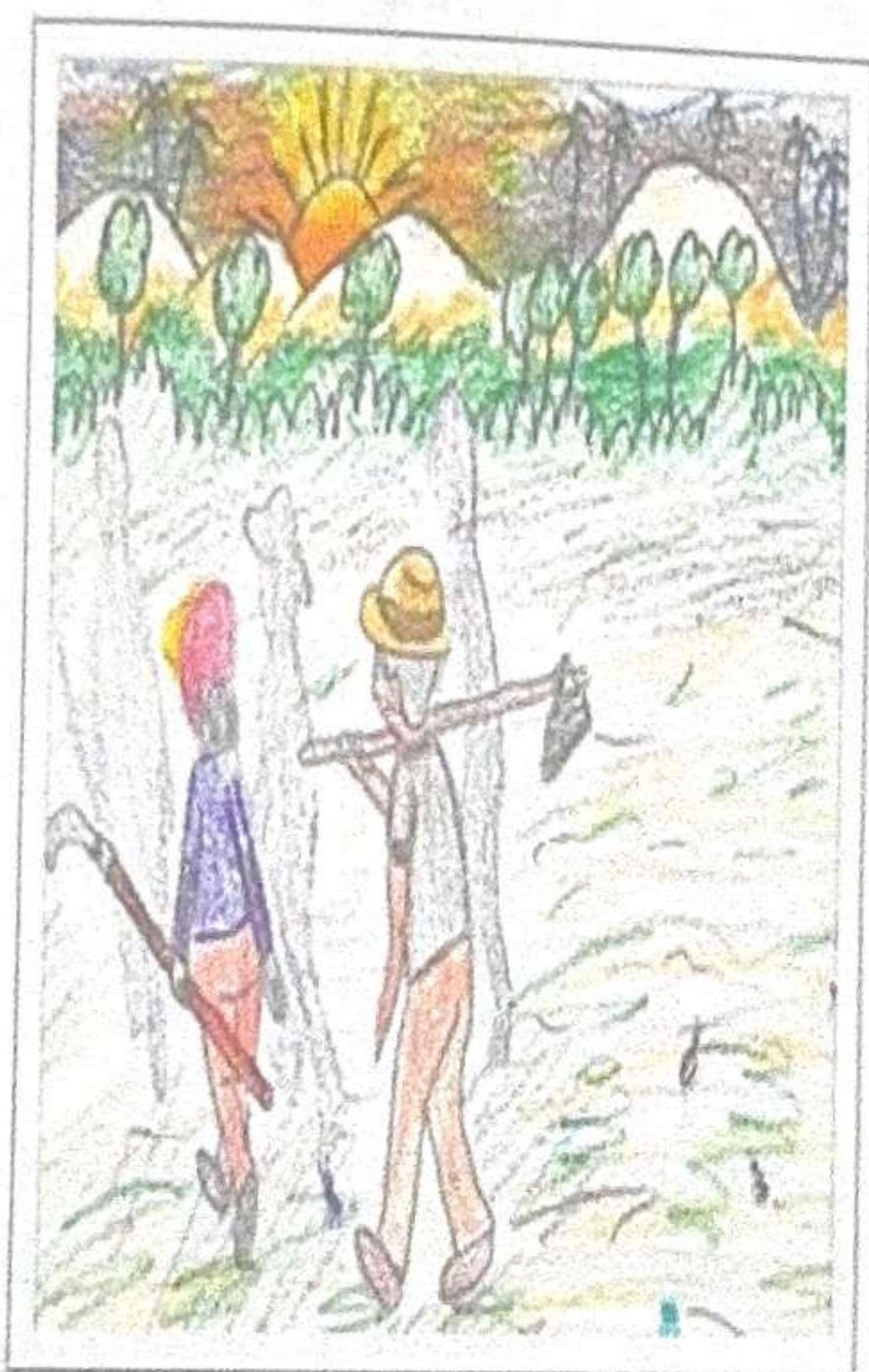


A Dona Maria acordou com a ideia de desenhar numa folha de papel tudo o que queria plantar. Depois ela descobriu que podia colocar árvores grandes junto com árvores médias e ainda as menores que servem de alimento para o dia-a-dia, outras que dão belas flores e também as plantinhas que servem de remédio natural. Toda essa mistura tem um nome, é a agrofloresta.

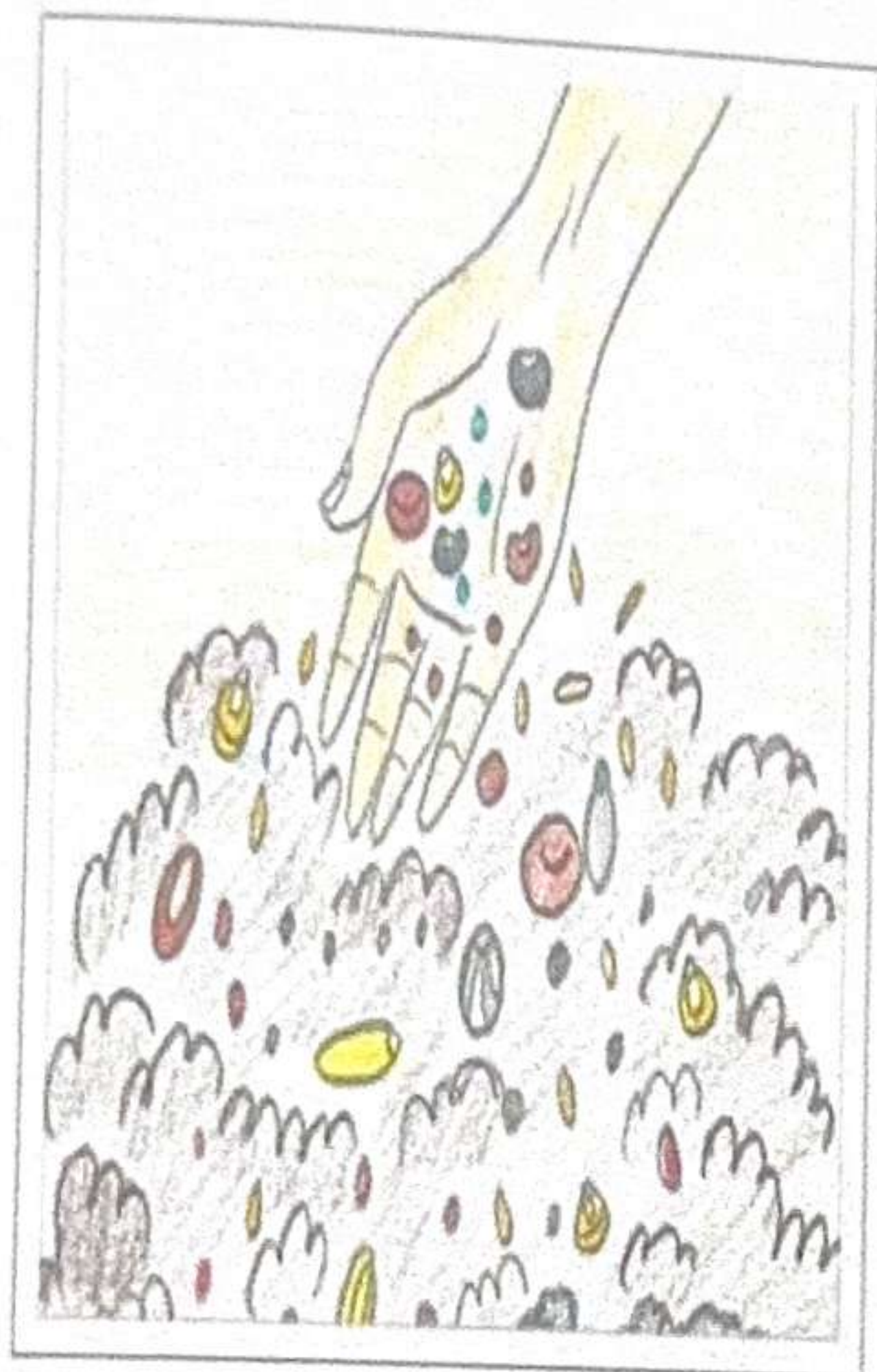
Depois do desenho, a Dona Maria contou com a ajuda de amigos e amigas para cortar o capim e plantar as sementes de leguminosas. Essas sementes logo germinam e viram plantinhas que crescem muito rápido, cobrindo todo o chão de folhas. Assim o capim não consegue crescer como antes e então ela planta tudo o que desenhcou.



Antes de começar o plantio, a Dona Maria precisou de bastante húmus para nutrir a terra. Depois ela cobriu o chão com o capim cortado e as plantinhas de leguminosas, que também são chamadas de adubo verde.

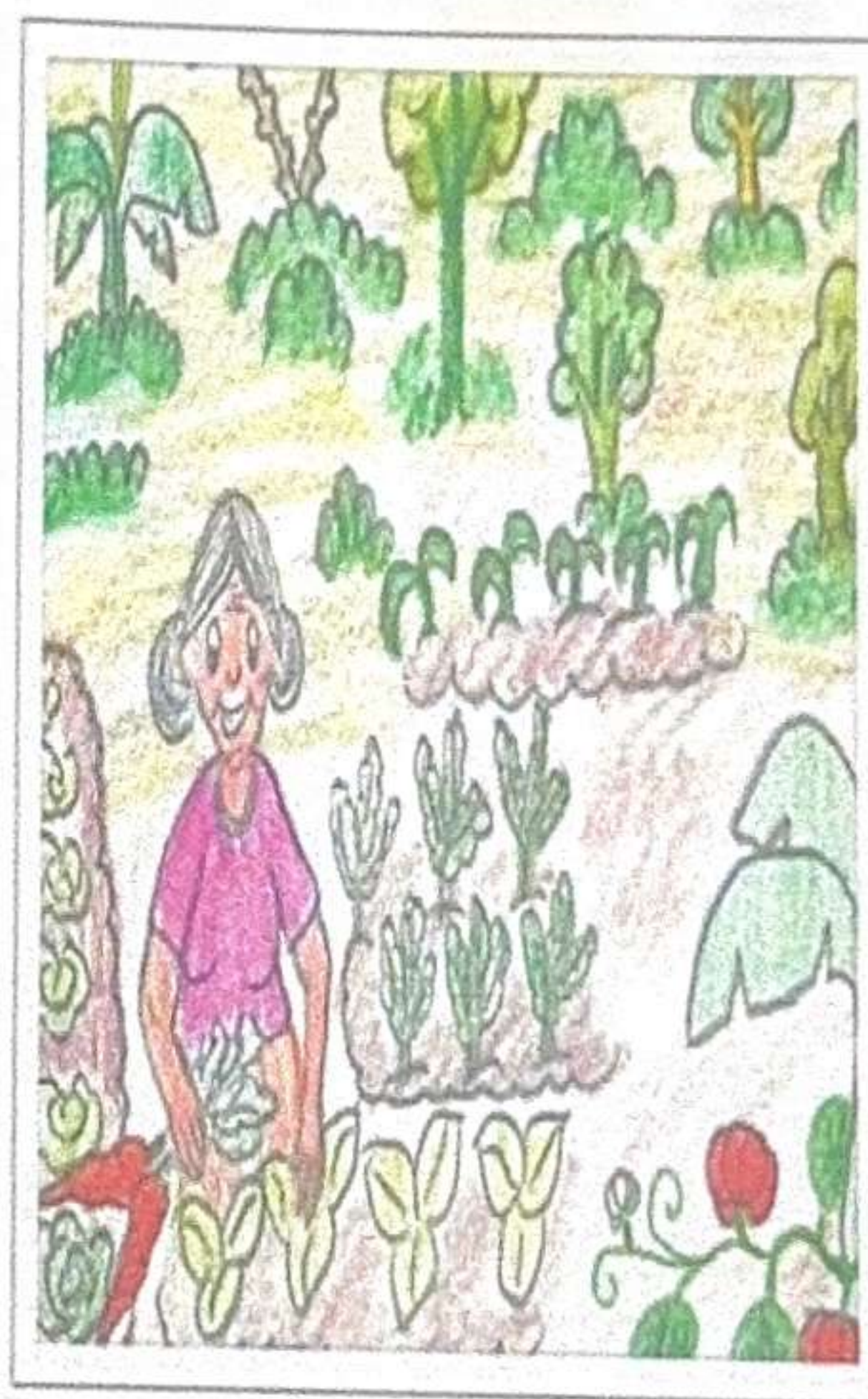


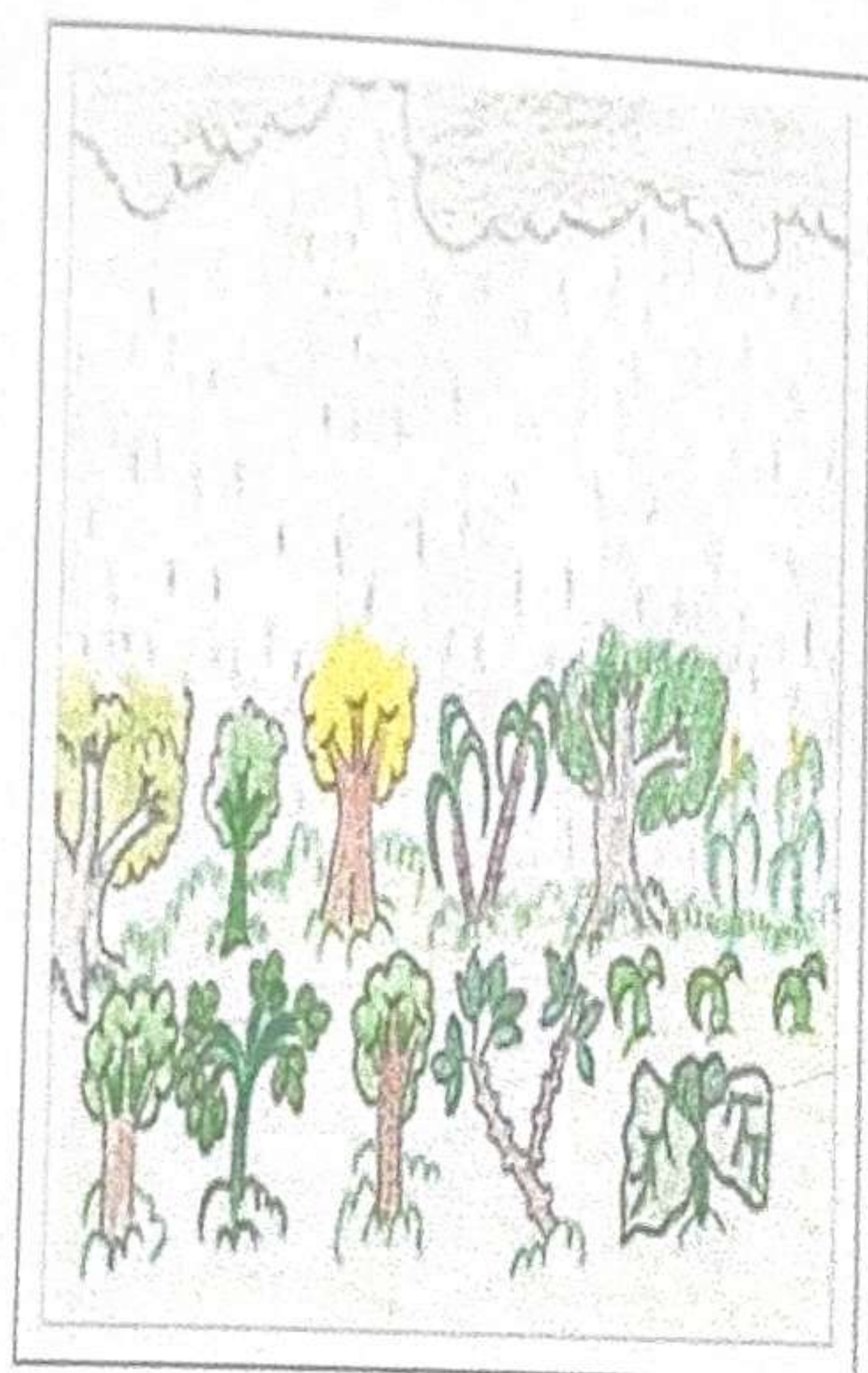
O húmus que ela usou tinham muitas minhoquinhas, assim como a Maricota. Essas minhoquinhas mechem seus corpinhos para lá e para cá debaixo da terra, e abrem pequenos buracos para que as raízes respirem bem.



A Dona Maria semeou tudo o que queria plantar, de uma vez. Quando as plantinhas cresceram, ela escolheu apenas o que iria deixar na sua floresta de alimentos.

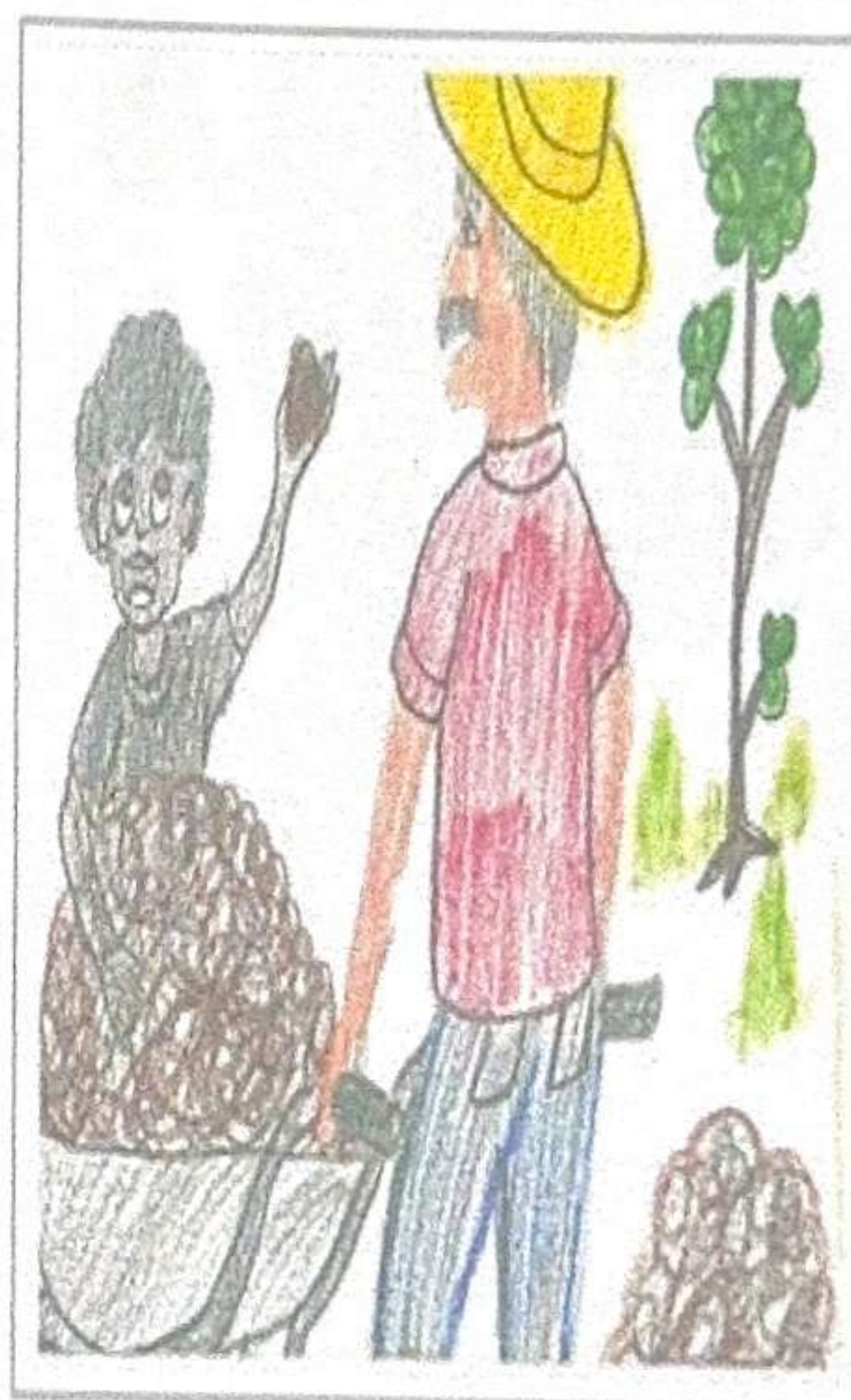
A Dona Maria regava a agrofloresta todos os dias e enquanto as árvores cresciam, ela colhia as verduras e hortaliças.

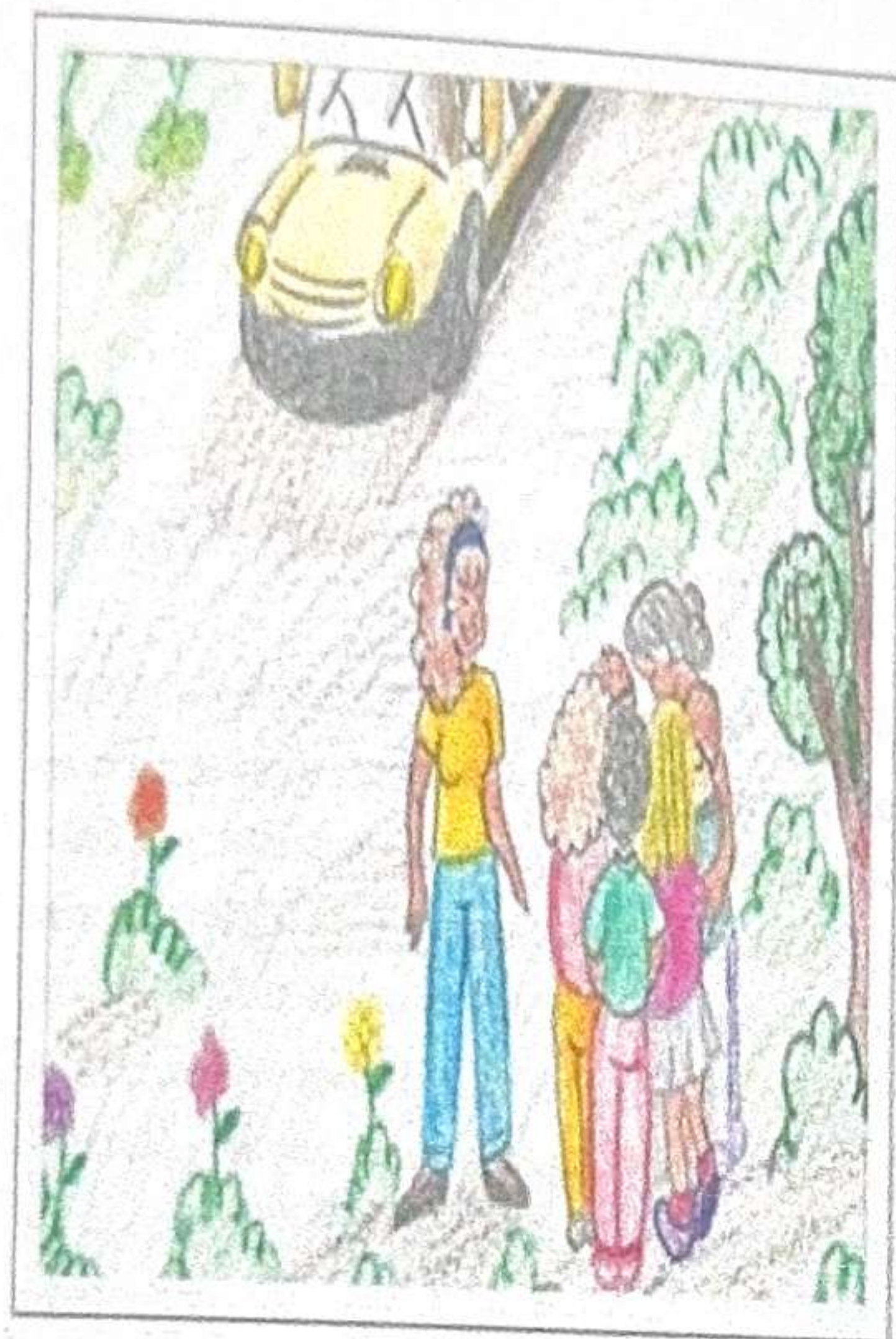




Com o passar do tempo, as chuvas que caíam por ali não abriam mais buracos na terra porque as árvores grandes protegiam as menores e o chão coberto de capim e folhas secas protegiam as raízes e os bichinhos que moram na terra.

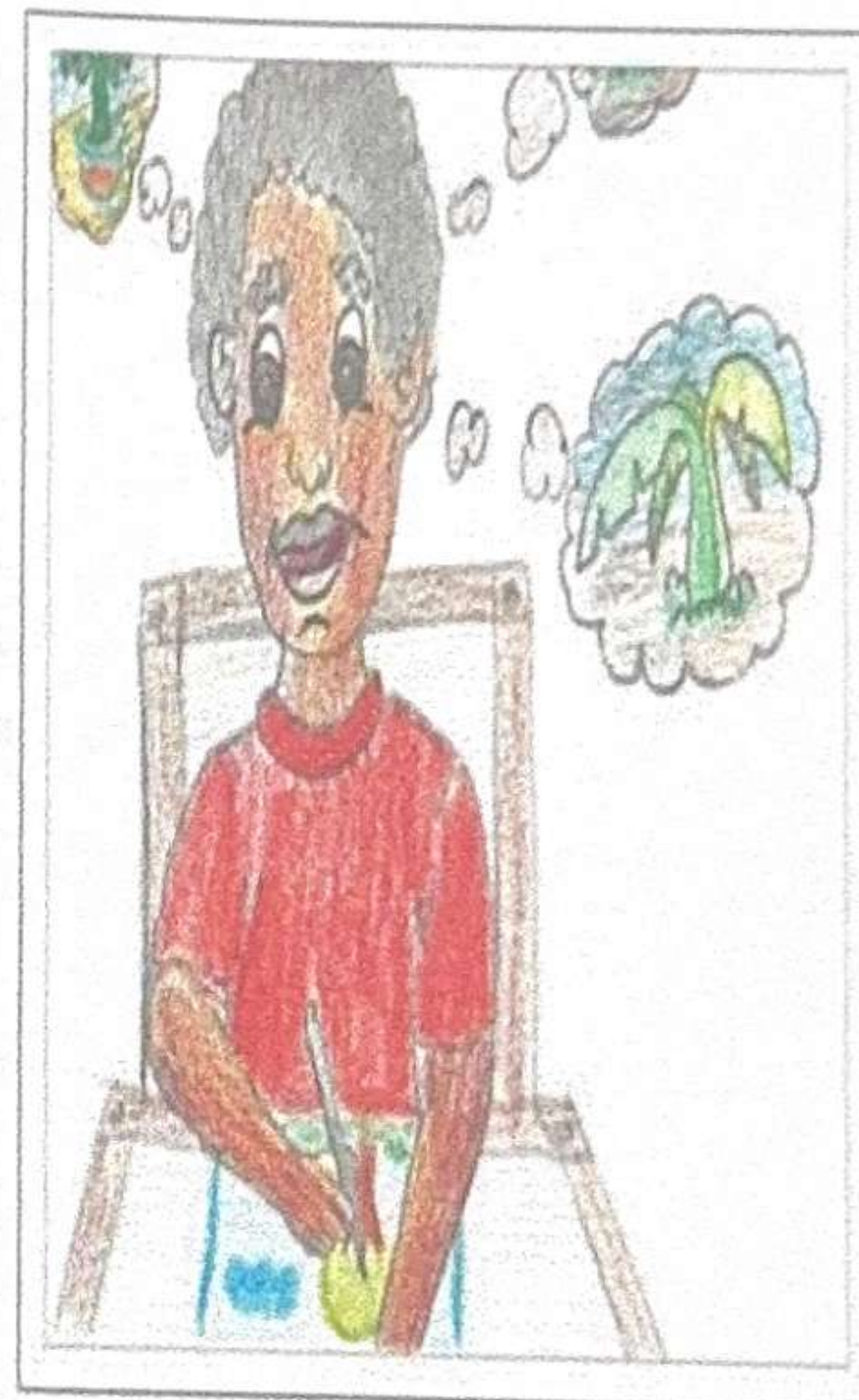
Tico gostou muito da agrofloresta e a Dona Maria disse que ele podia ter uma também. Ele falou que seu pai já fazia o adubo orgânico e assim ficaria mais fácil para começar.





A Dona Maria agradeceu a visita e recebeu um abraço de cada criança. No ônibus, a professora Naná conversava com a turma sobre a agrofloresta.

Quando Tico chegou em casa, correu para o quarto, pegou uma folha de papel e começou a desenhar sua agrofloresta.



Um sonho que virou agrofloresta

"Um sonho que virou agrofloresta" conta a história de uma visita escolar ao sítio agroflorestal que pertence a Dona Maria. O passeio surge através do convite de Dona Valentina, a diretora da escola, que chama a professora Naná e o motorista, Seo Tião, para levar uma turma de crianças ao sítio. Quando chegam no sítio, Dona Maria conta como começou a plantar e também ensina os princípios da floresta de alimentos às crianças. No fim do passeio, um menino chamado Tico procura Dona Maria para falar sobre o seu interesse de iniciar uma agrofloresta em sua casa, pois seu pai, Seo João, já produzia o adubo orgânico com a compostagem. Dona Maria fica feliz com a notícia, e Tico começa a desenhar sua futura agrofloresta.



APÊNDICE C – JOÃO E AS ABELHAS SEM FERRÃO

JOÃO E AS ABELHAS SEM FERRÃO



Déborah Paiva
Ilustração: Laís da Silva

Ferrão, João e as abelhas sem, Coletânea de cinco livros como contribuição ao ensino de Agroecologia para crianças / Déborah Gomes da Silva Paiva. - Brasília, 2015.

Il. 28p.

Coleção Agroecologia para crianças, Instituto Federal de Brasília - campus Planaltina
Orientadora: Diane Ivanise Fiamoncini, Título da monografia: A criação e o desenvolvimento de cinco livros como contribuição ao ensino de Agroecologia para crianças

Revisão do texto: Maria Dalva Trivellato

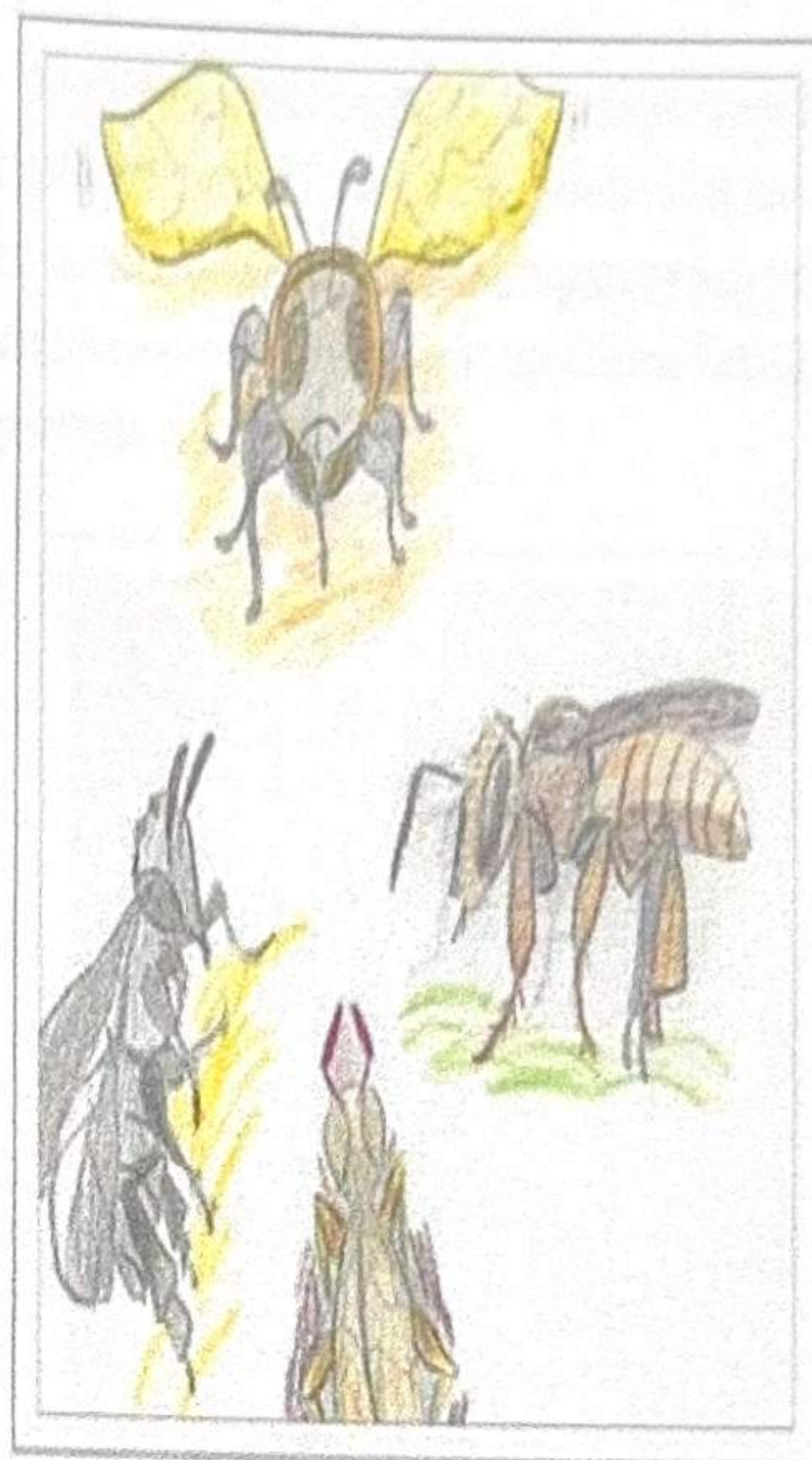
Ilustração: Laís da Silva

Diagramação: Hugo Pereira

Déborah Paiva

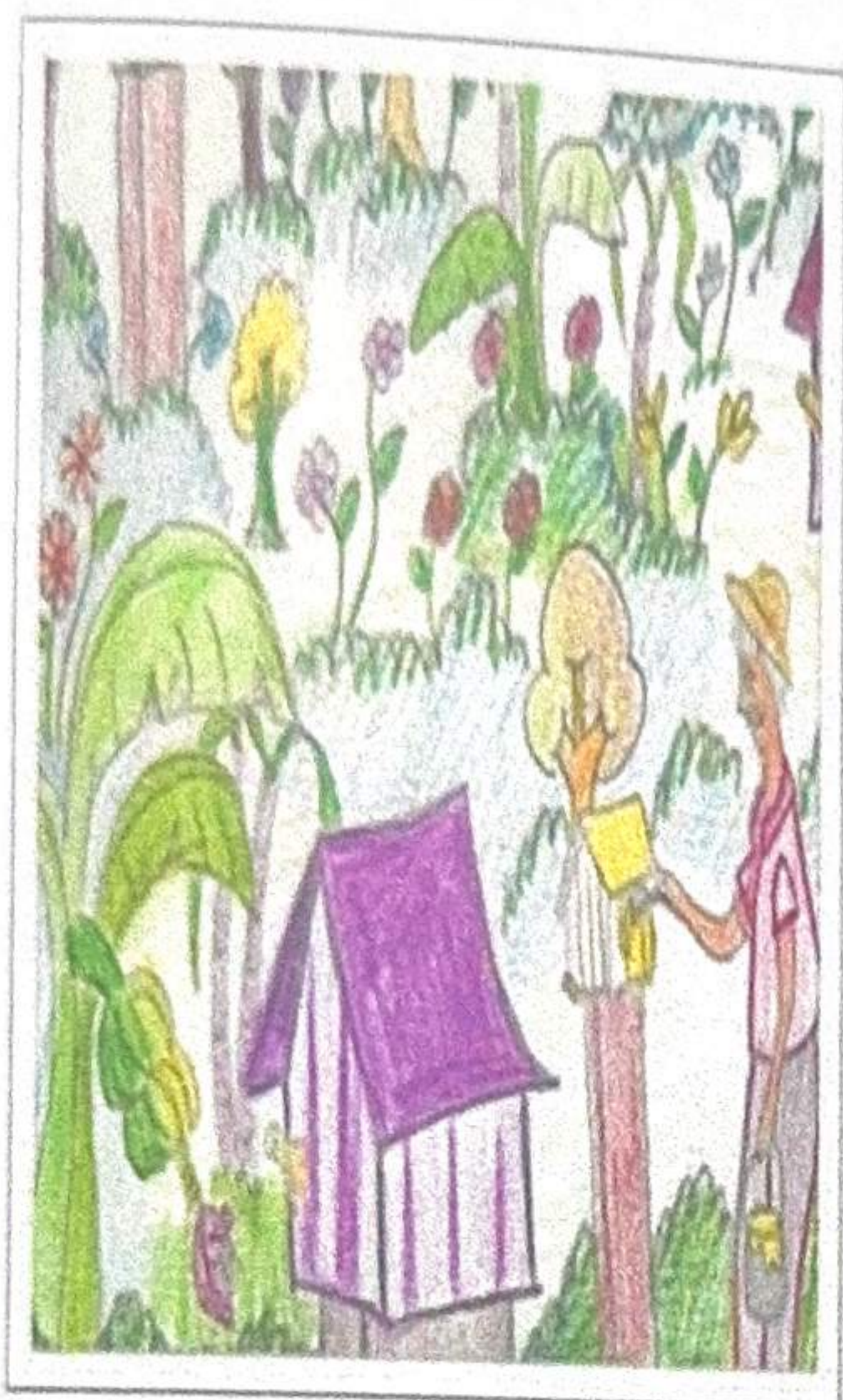
JOÃO E AS ABELHAS SEM FERRÃO

Ilustração: Laís da Silva



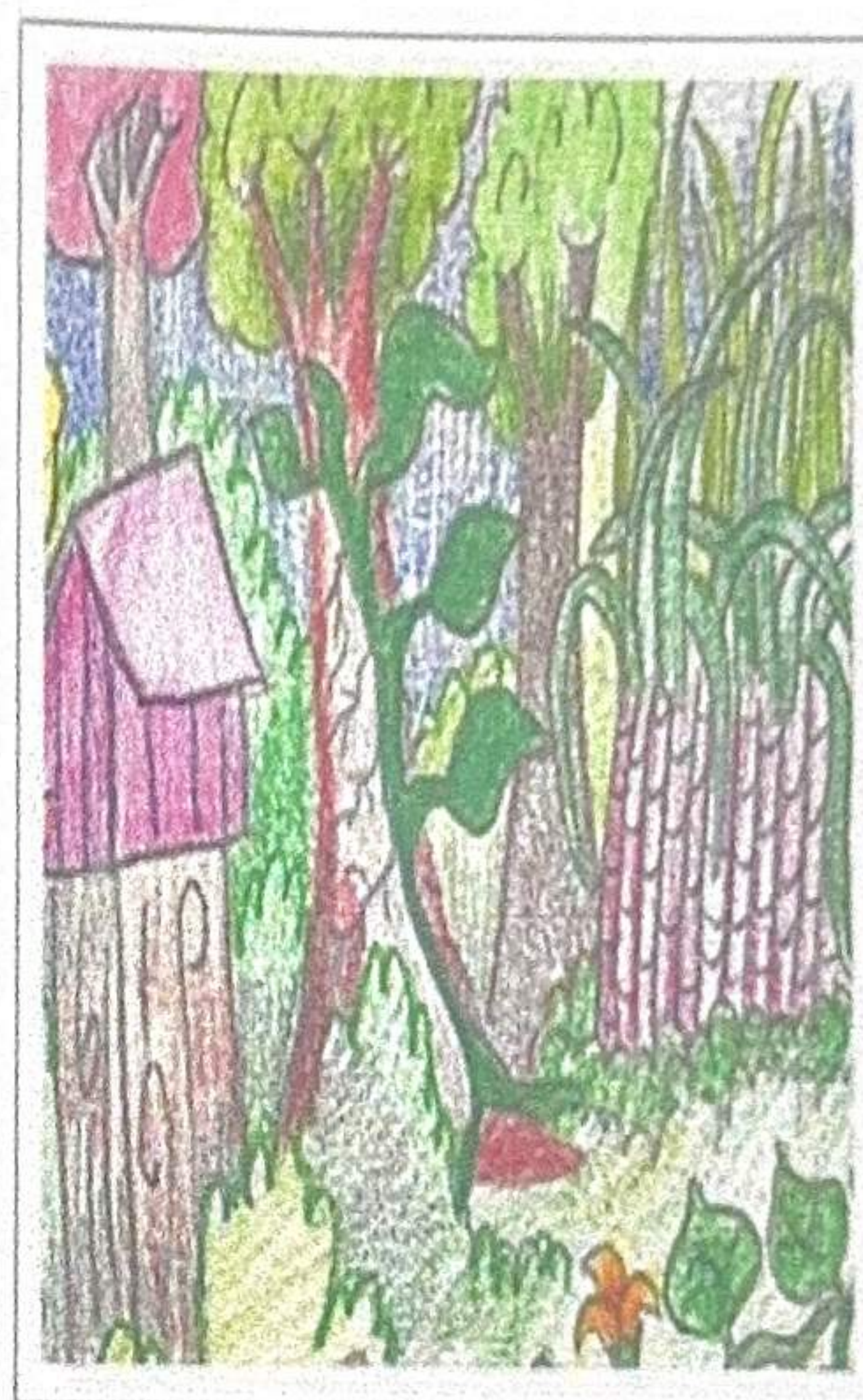
Era uma vez um lugar onde viviam tantas abelhinhas em casinhas coloridas, bem pertinho umas das outras, que pareciam ser todas iguais. Mas, ao contrário do que se pensa, cada uma delas tinha um jeitinho de ser. Essas pequenas viviam muito bem porque respeitavam suas diferenças.

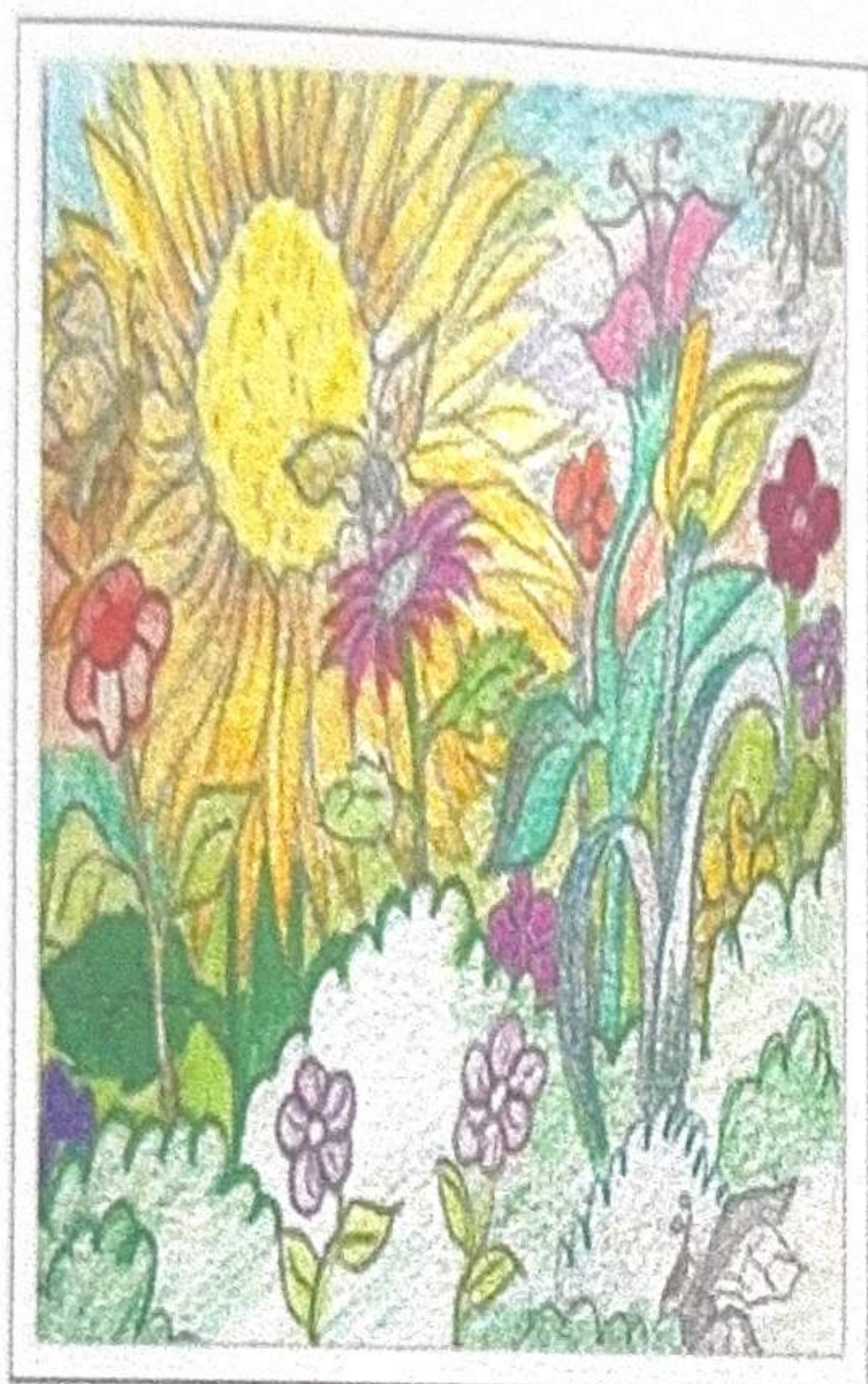
DÉBORAH PAIVA



O lugar onde elas moravam em suas casinhas coloridas era chamado de meliponário e foi o Seu João que construiu e pintou cada casinha.

O Seu João cuidava do meliponário bem pertinho da agrofloresta, que fez com sua família, pois lá tinham muitas flores para elas visitarem. O mel das abelhinhas era muito gostoso e fazia bem à saúde, por isso, o Seu João tirava um pouco dele com bastante cuidado e vendia nas feiras.





As flores que moravam ali pertinho das abelhas viviam sempre contentes em ver aquelas pequenas levando suas bolinhas amarelas a outras flores vizinhas. Era assim que elas alimentavam as abelhinhas e sabiam que algum tempo depois nasceriam belos frutos em seu lugar.

As abelhinhas eram chamadas de indígenas porque, há muitos anos atrás, os índios que aqui moravam cuidavam delas. Já as outras abelhinhas que conhecemos, viajaram muito tempo para chegar ao Brasil.





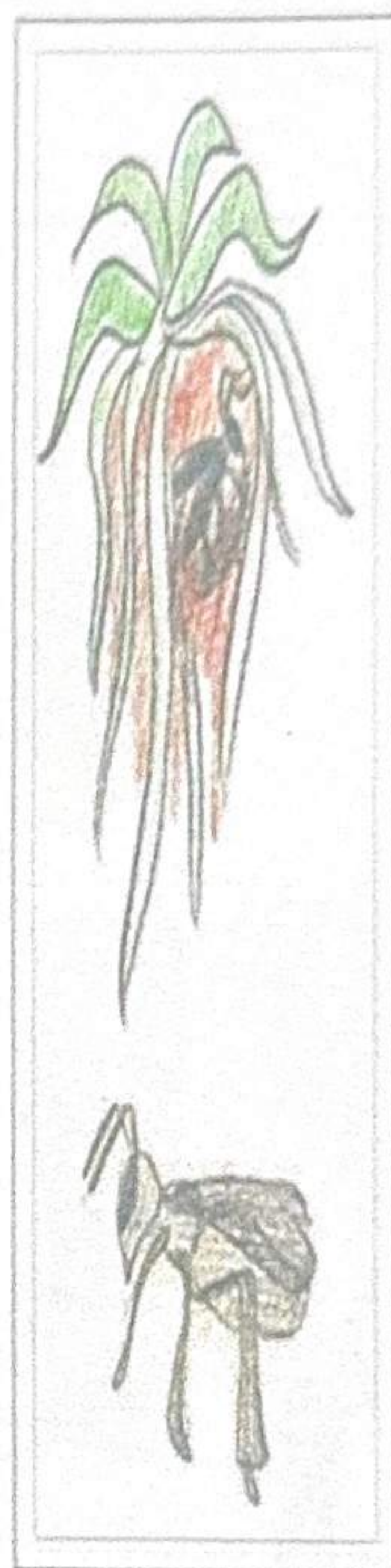
Certo dia, a palhaça Cocada visitou o meliponário do Seo João e decidiu fazer uma poesia para cada tipo de abelha que morava ali. E fez bem assim:

Jataí-da-terra é uma abelha
de cor preta e marronzinha
tem asas bem grandes
e é bastante mansinha

Ela gosta de morar
em casinhas destruídas
de formigas que viviam
por ali escondidas

À noite, ela constrói o cerume,
que é uma porta escurinha,
que fecha com o pôr-do-sol
e abre com o nascer do dia

Jataí-da-terra tem nome indígena
e seu mel é muito bom
ela é pequenininha
e essa abelha é sem ferrão!

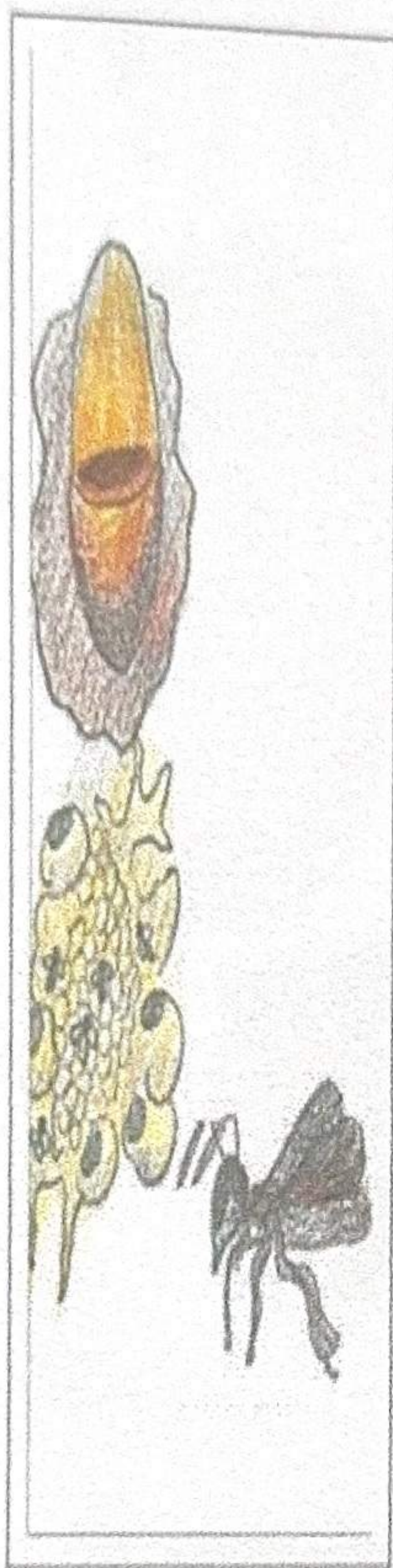


Boca de sapo é uma abelha
que gosta de sol quente
e se faz um friozinho
seu comportamento é diferente

Quando constrói a portinha
e se o barro faltar
ela usa o cocô do animal
que no caminho encontrar

A abelhinha têm esse nome
porque a entrada de sua casa
parece a boca de um sapo
que não se fecha pra nada

Boca de sapo é preta e brilha
e habita pouca região
ela mordisca e gruda no cabelo
mas é abelha sem ferrão

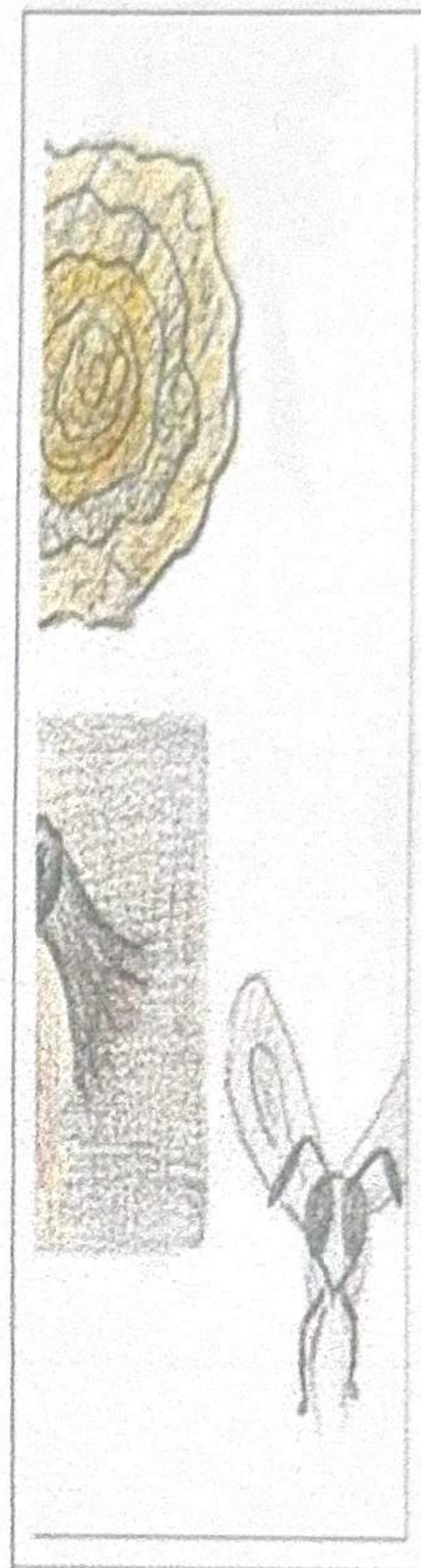


Iraí é uma abelha
que de tão pequenina
entra em oco de árvore
e constrói sua casinha

Quando vai para a cidade
mora em qualquer lugar
que seja escuro e quente
com um burquinho para en-
trar

À noite, ela constrói o cerume,
que é uma porta escurinha,
que fecha com o pôr-do-sol
e abre com o nascer do dia

Iraí tem nome indígena
e seu mel é muito bom
ela é mansa, têm cor preta
essa abelha é sem ferrão

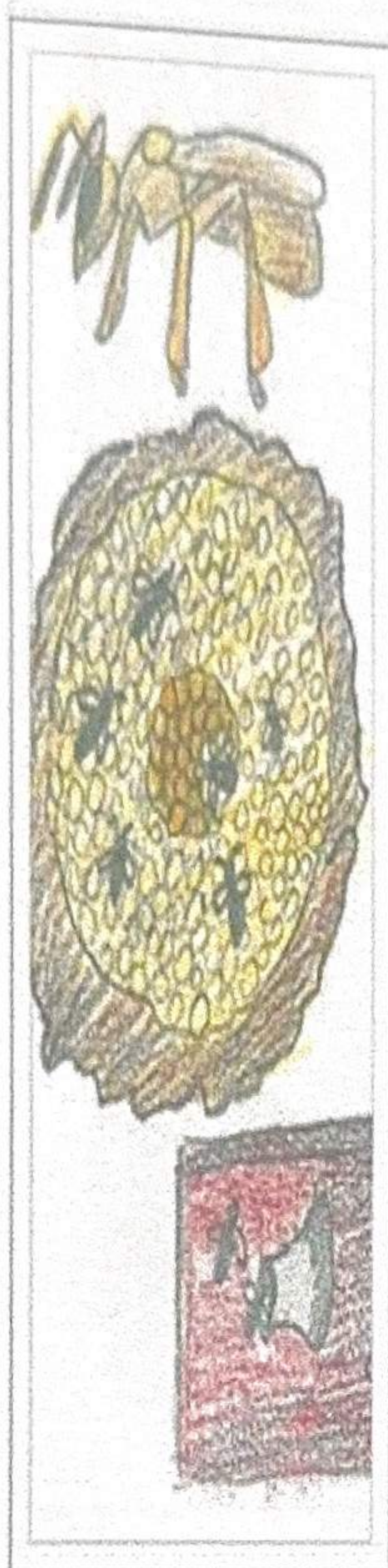


Jataí é uma abelha
de cor dourada e pequenina
ainda maior que Iraí
aquela mais miudinha

Quando vai para a cidade
mora em qualquer lugar
que seja escuro e quente
com um burquinho para entrar

À noite, ela constrói o cerume,
que é uma porta escurinha,
que fecha com o pôr-do-sol
e abre com o nascer do dia

Jataí habita vários países
e seu mel é muito bom
ela gruda nos pêlos
mas é abelha sem ferrão



Mirim-Plebéia é uma abelha
de cor preta e pequenina
ainda maior que Iraí
e também muito mansinha

A entrada de sua casa
é um tanto miudinha
mas é fácil de se encontrar
porque tem duas portinhas

Quando vai para a cidade
mora em qualquer lugar
que seja escuro e quente
com um burquinho para en-
trar

Mirim-Plebéia têm nome indí-
gena
e seu mel é muito bom
habita vários estados
essa abelha é sem ferrão



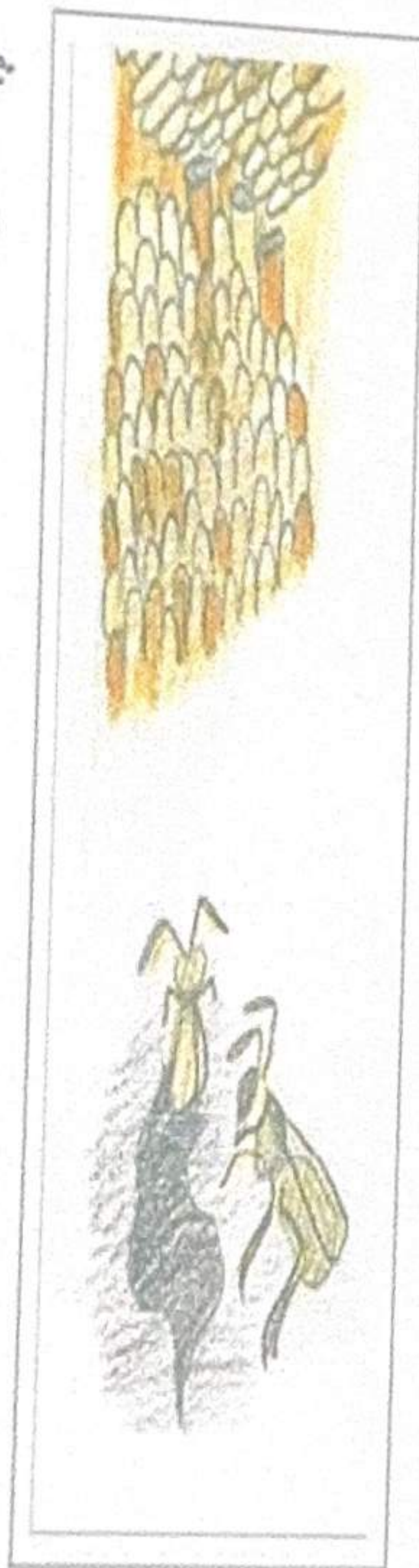
Marmelada Amarela é uma abelha

bem magrinha, de cor amarela
mas também é muito brava
quando alguém mexe com ela

Mora em oco de árvore
e constrói sua portinha
com muito própolis na entrada
onde passa uma só abelhinha

Ela tem a mania feia
de ir à casa da vizinha
e pegar o alimento
sem saber se poderia

Marmelada têm asas grandes
e seu mel é muito bom
mas é um tanto grudento
e essa abelha é sem ferrão

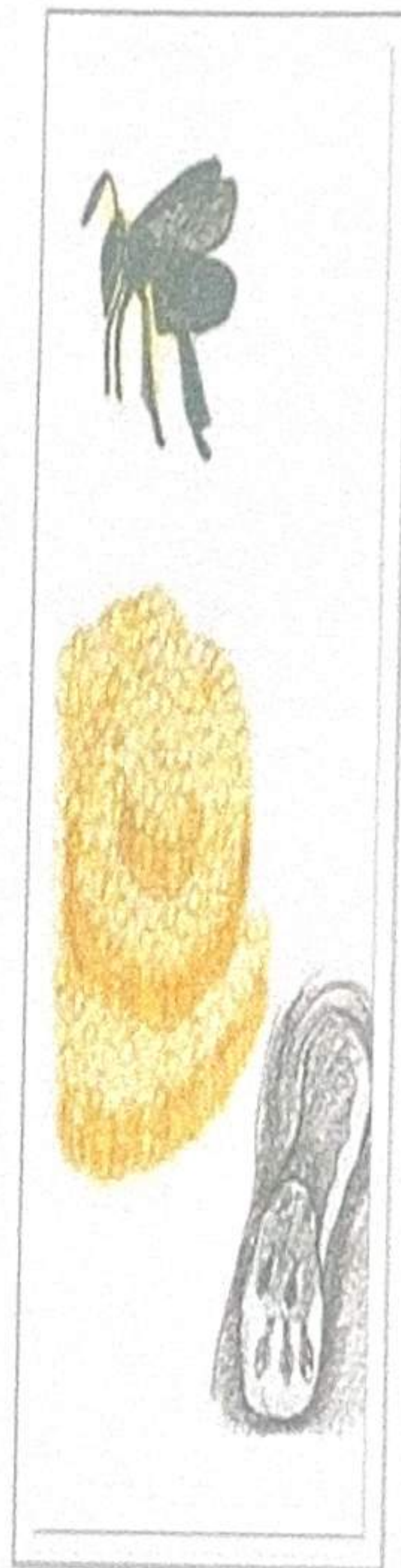


Mandaguari é uma abelha
de cor preta e amarela
é muito fácil ser encontrada
pelo cheirinho que sai dela

Mora em oco de árvore
e constrói na entrada
um canudo bem curto
com a ponta mais larga

Quando for mexer com ela
use sempre proteção
pois é brava e ataca fácil
mas é abelha sem ferrão

Mandaguari tem nome indígena
e sua família é muito grande
quando saem para trabalhar,
pólen trazem bastante

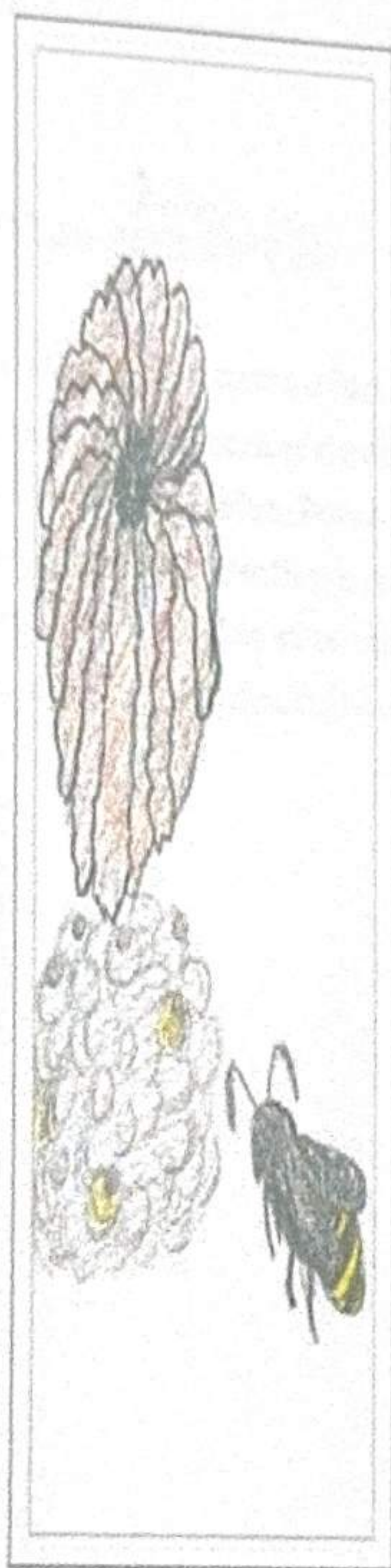


Mandaçaia é uma abelha
de cor preta e amarela
tem pelos entre as antenas
e também é grande e bela

Mora em oco de árvore
e constrói na entrada
com barro mais o própolis
uma portinha rajada

Ela habita várias regiões
seja frio ou quente
de Norte a Sul do país
são três tipos diferentes

Mandaçaia têm nome indígena
e seu mel é muito bom
ela mordisca quando ameaçada
mas é abelha sem ferrão



João e as abelhas sem ferrão

"João e as abelhas sem ferrão" conta a história de um local que se chamava meliponário, onde viviam oito espécies diferentes de abelhas nativas. Seo João foi quem construiu e pintou cada casa de madeira para elas. Essas abelhas polinizavam as flores da agrofloresta, construída por Seo João e sua família, e retiravam da natureza tudo o que precisavam para construir seus ninhos e alimentar suas colônias. Com a visita da palhaça Cocada ao meliponário de Seo João, cada espécie de abelha nativa recebe uma poesia referente às suas principais características.



APÊNDICE D – O RIO DA INFÂNCIA

O RIO DA INFÂNCIA



Déborah Paiva
Ilustração: Lais da Silva

Infância, O rio da, Coletânea de cinco livros como contribuição ao ensino de Agroecologia para crianças, Déborah Gomes da Silva Paiva. - Brasília, 2015.

Il. 28p.

Coleção Agroecologia para crianças, Instituto Federal de Brasília - campus Planaltina
Orientadora: Diane Ivanise Fiamoncini, Título da monografia: A criação e o desenvolvimento de cinco livros como contribuição ao ensino de Agroecologia para crianças

Revisão do texto: Maria Dalva Trivellato

Ilustração: Lais da Silva

Diagramação: Hugo Pereira

Déborah Paiva

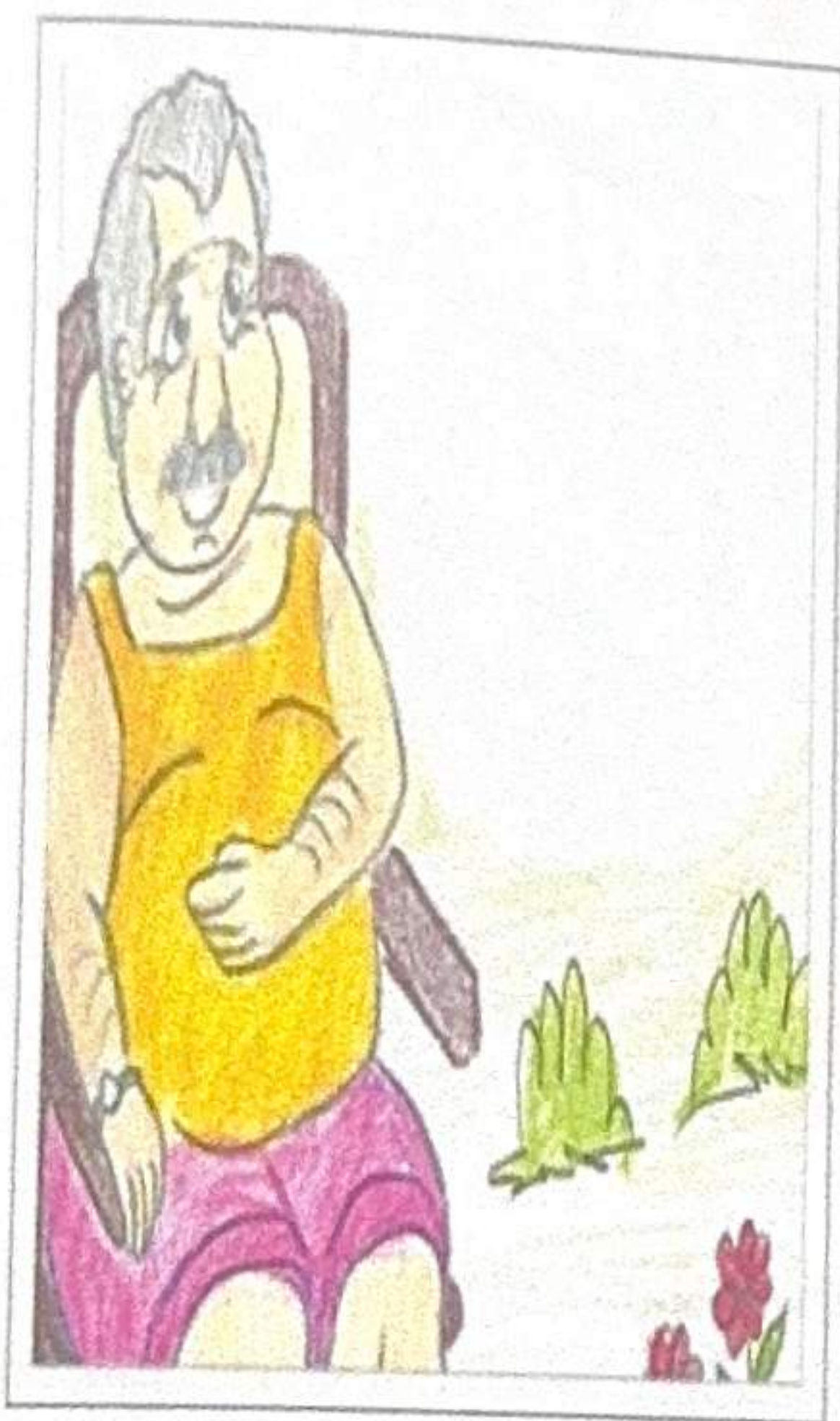
O RIO DA INFÂNCIA

Ilustração: Laís da Silva



Era uma vez um rio que nascia perto de muitas árvores. Ali havia árvores bem grandes protegendo as menores e um chão cobertinho de folhas secas. O rio nutria as plantas, os animais e as pessoas que passavam por ele em todo o seu longo caminho.

DÉBORAH PAIVA



E foi nesse caminho que o Seo Tião encontrou o rio. Anos depois, sentado na cadeira de balanço do quintal de sua casa, ele lembra do tempo em que era criança, mais conhecido por Tiãozinho e do quanto gostava de brincar e banhar no rio.

O Seo Tião olha o rio de longe e fica muito triste ao pensar que já não se pode banhar, nem brincar e muito menos beber a água do rio contaminado. Nesse momento, caem umas lágrimas de seus olhos.

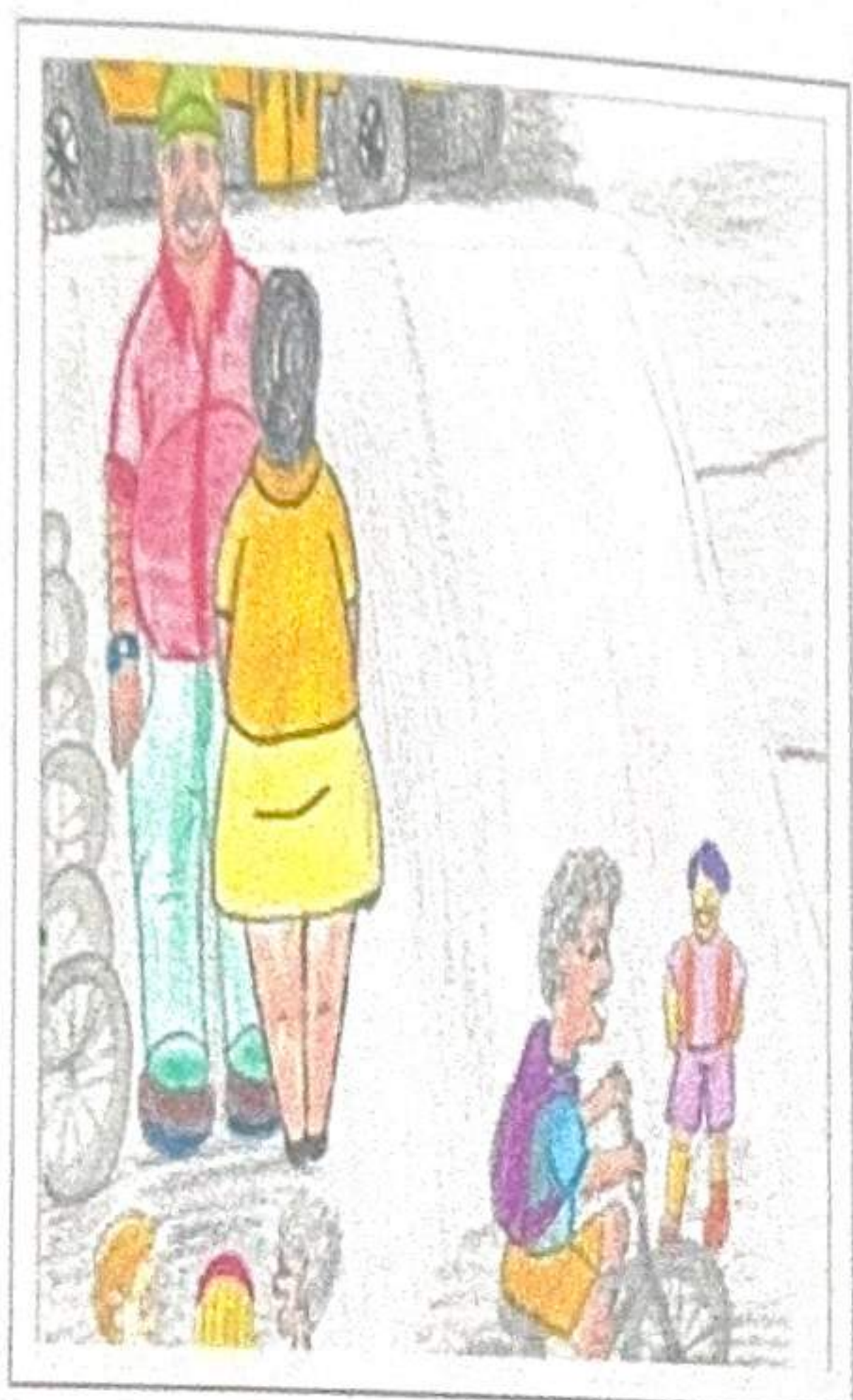




Acontece que quando o Seo Tião era criança, tanto a família dele quanto a dos seus vizinhos, abriam buracos no chão para fazer o xixi e o cocô sem saber como tratá-los. Assim a água que fica debaixo da terra contaminou e escorreu para o rio, que ficou muito doente.

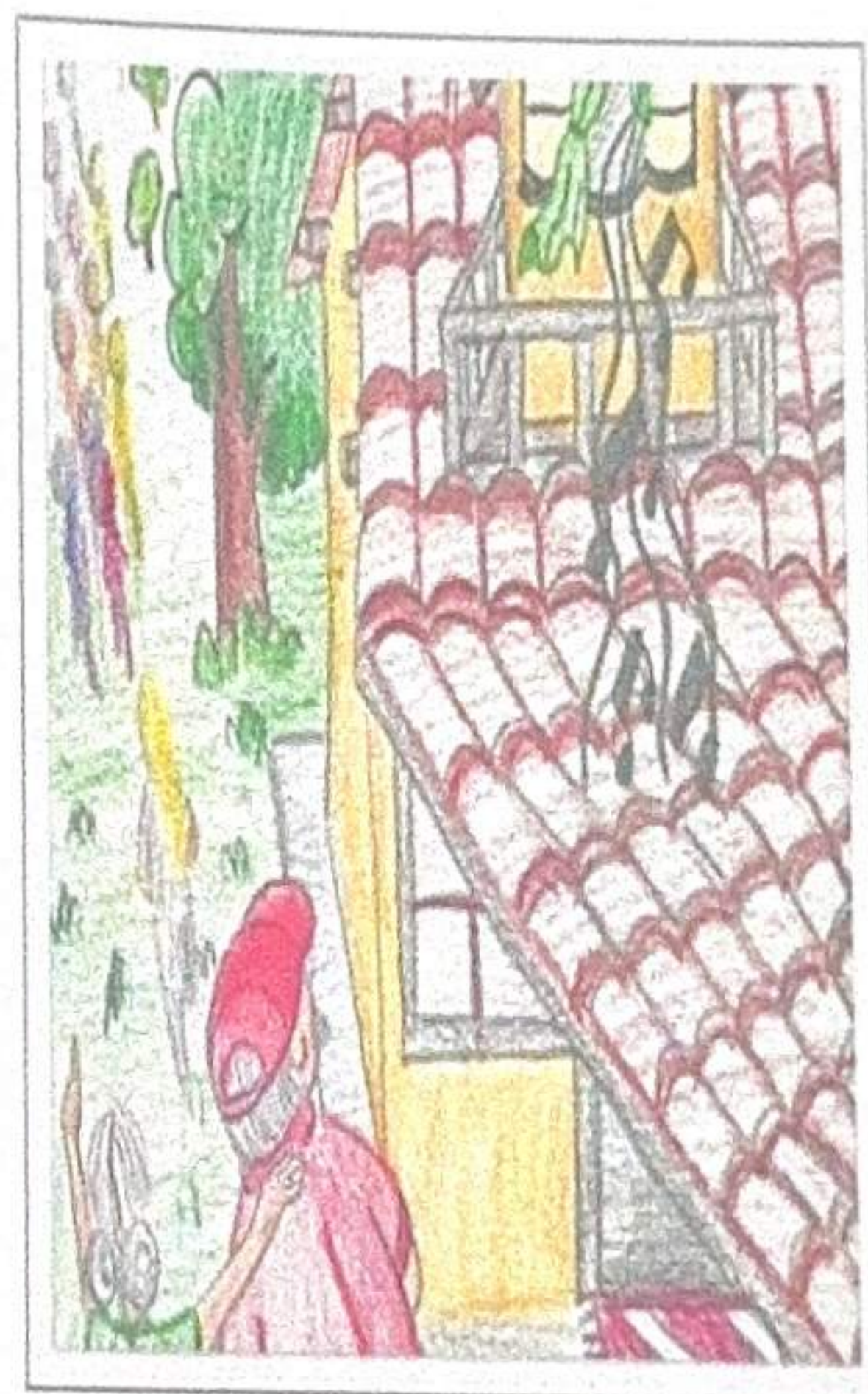
As plantas e os animais que moravam no rio ficaram doentes juntos com ele. O Seo Tião, quando era criança, bebeu a água do rio sem saber que estava contaminada e adoeceu também.





Até que um dia, o Seo Tião foi convidado pela diretora da escola onde ele trabalhava para levar as crianças e a professora Naná ao sítio da Dona Maria. Claro, Dona Valentina. Com muito prazer. Disse ele.

Quando chegaram ao sítio, foram recebidos com muito carinho pela Dona Maria e enquanto a professora Naná e as crianças passeavam pela agrofloresta, o Seo Tião quis ouvir mais de perto o som de um violão que vinha lá de cima.

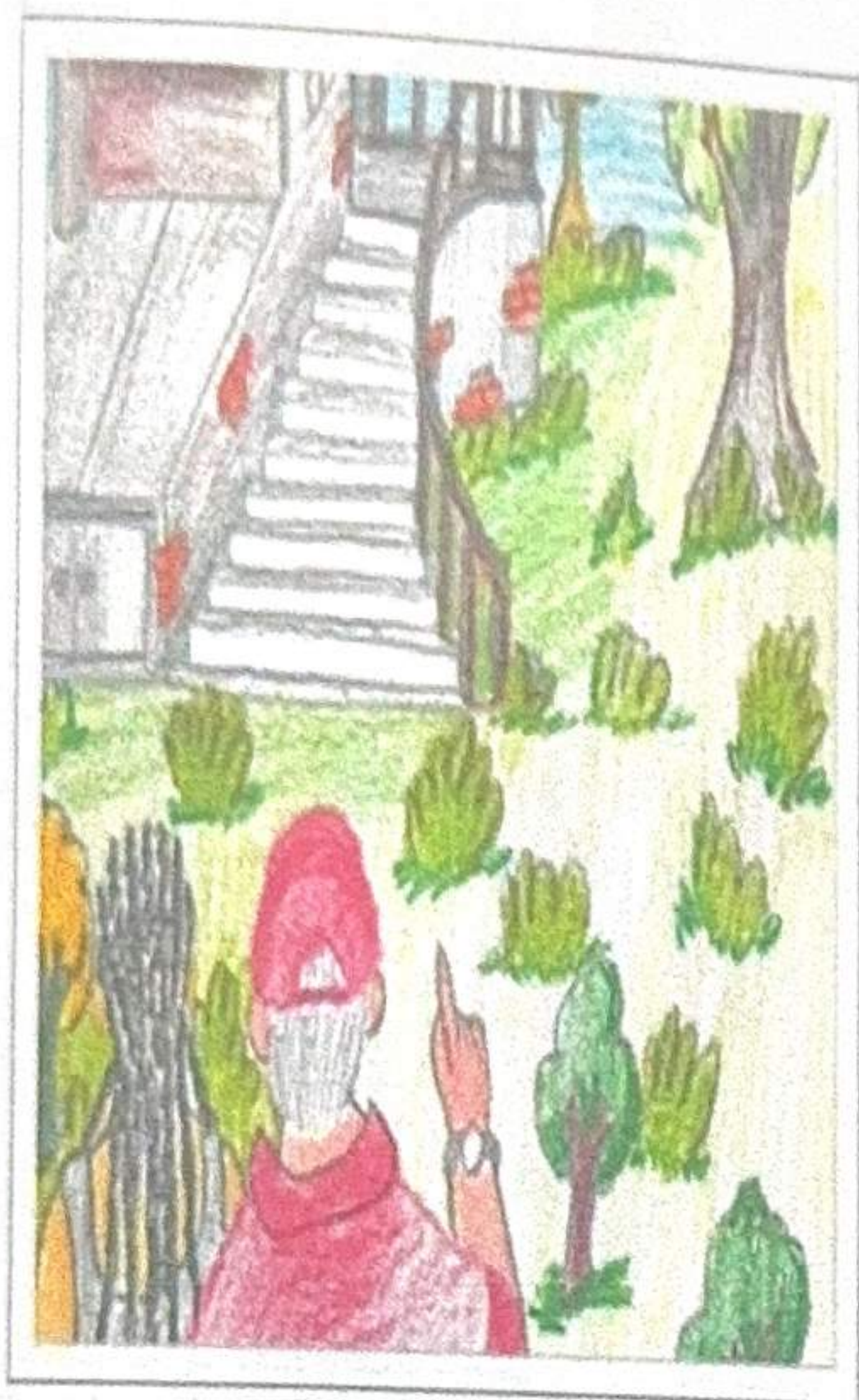




Então o Seo Tião subiu as escadas e viu o jovem Simão que tocava seu violão sozinho. Simão deu um sorriso e ele se aproximou.

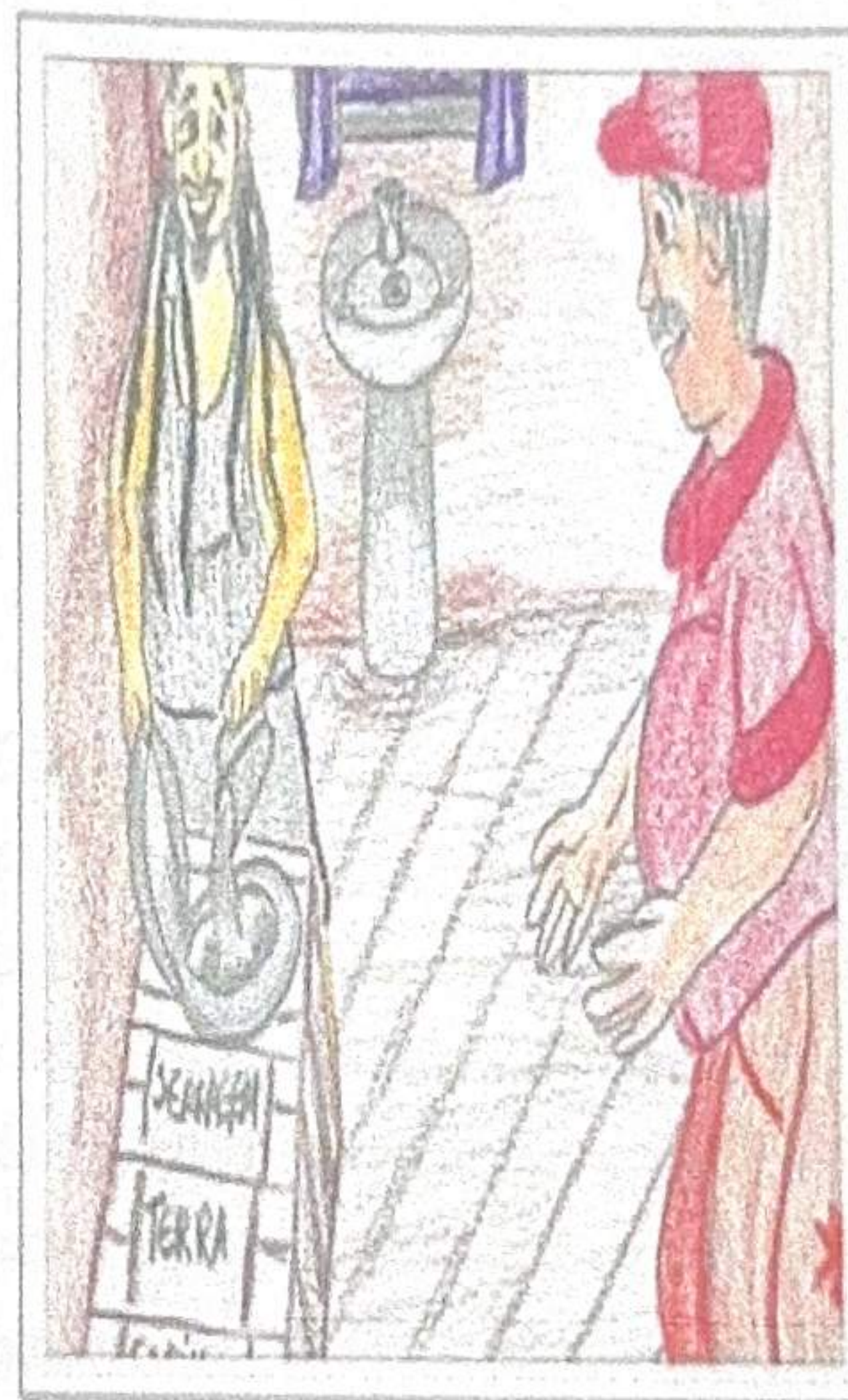
O Seo Tião era apaixonado por música, ele aprendeu a tocar violão com o seu pai quando ainda era criança. Os dois conversaram bastante e Simão disse que além de músico, ele trabalhava com saneamento ecológico.

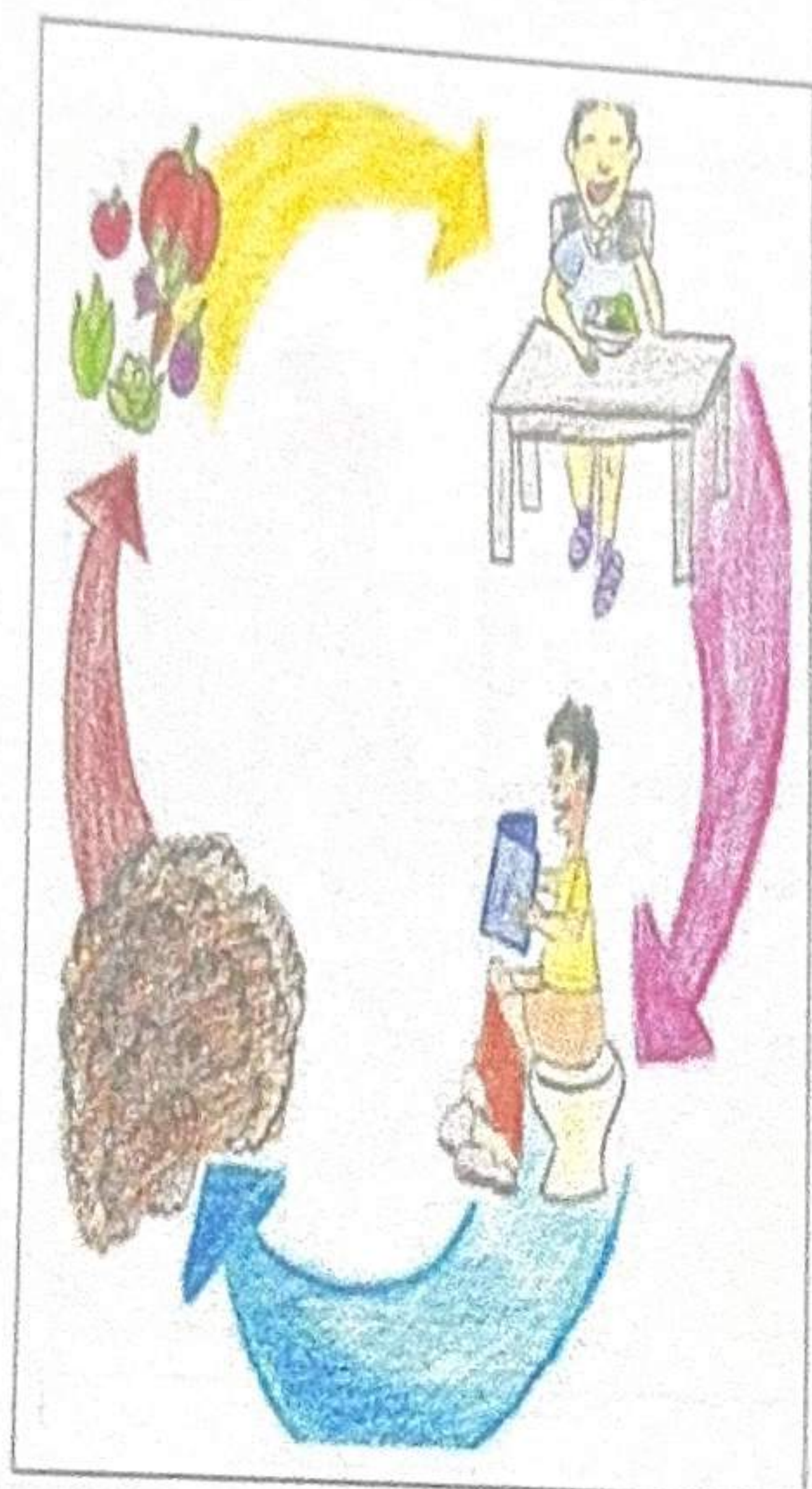




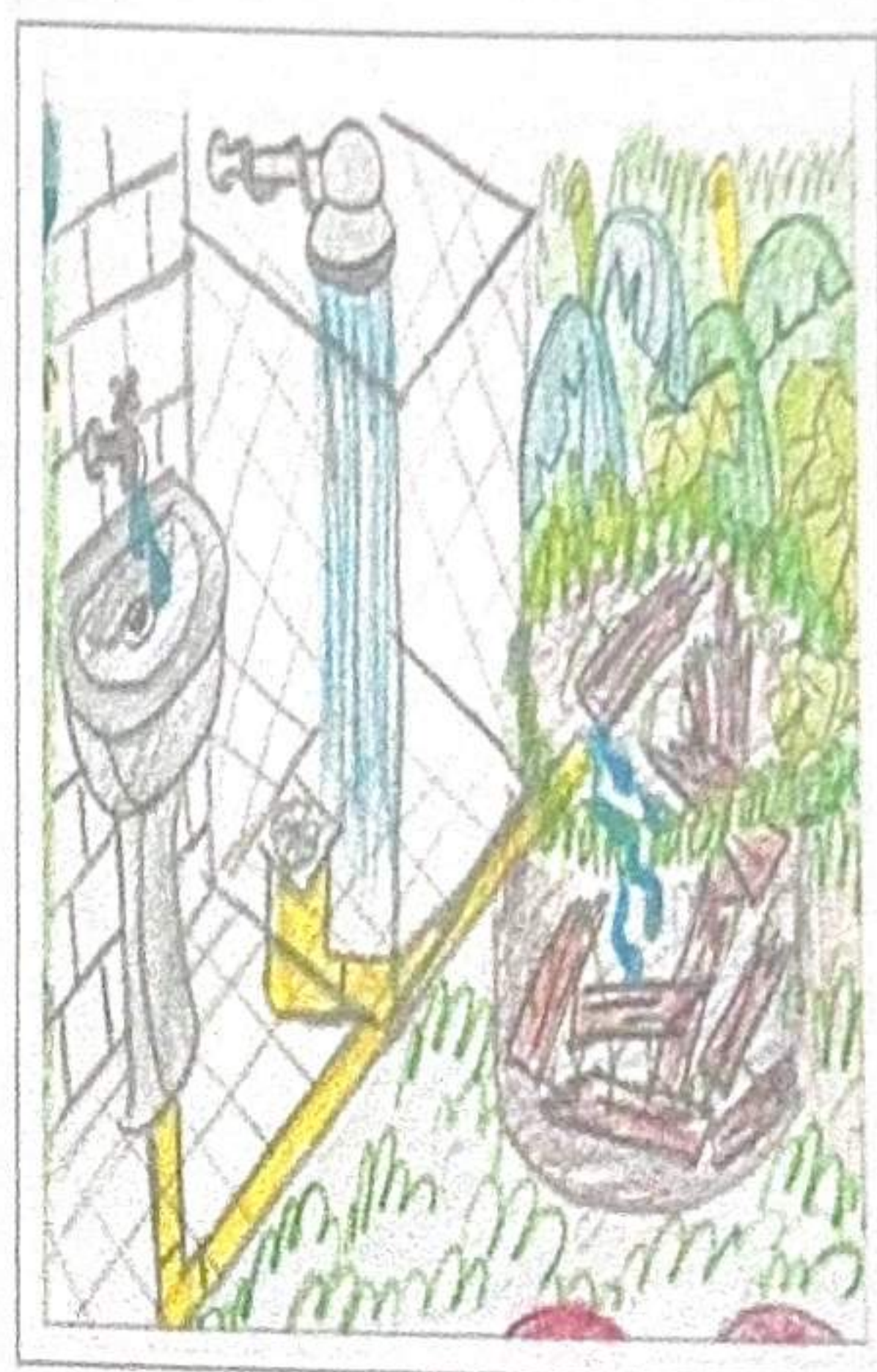
O Seo Tião ficou curioso e Simão falou que seu trabalho era construir novas maneiras de tratar as águas que saem da pia, do chuveiro e do vaso sanitário sem nenhuma contaminação e desperdício. Algumas casas não tinham vaso sanitário e então ele ensinava a fazer o banheiro seco.

O banheiro seco serve para tratar o cocô e o xixi com o trabalho dos bichinhos da terra, que são seres decompositores. Este banheiro não precisa de água, basta jogar um pouco de terra, pó de madeira ou capim seco depois de usá-lo. Ele é feito num local fechado e que pega bastante sol, na parte de cima tem que ter uma chaminé para sair o mau cheiro.

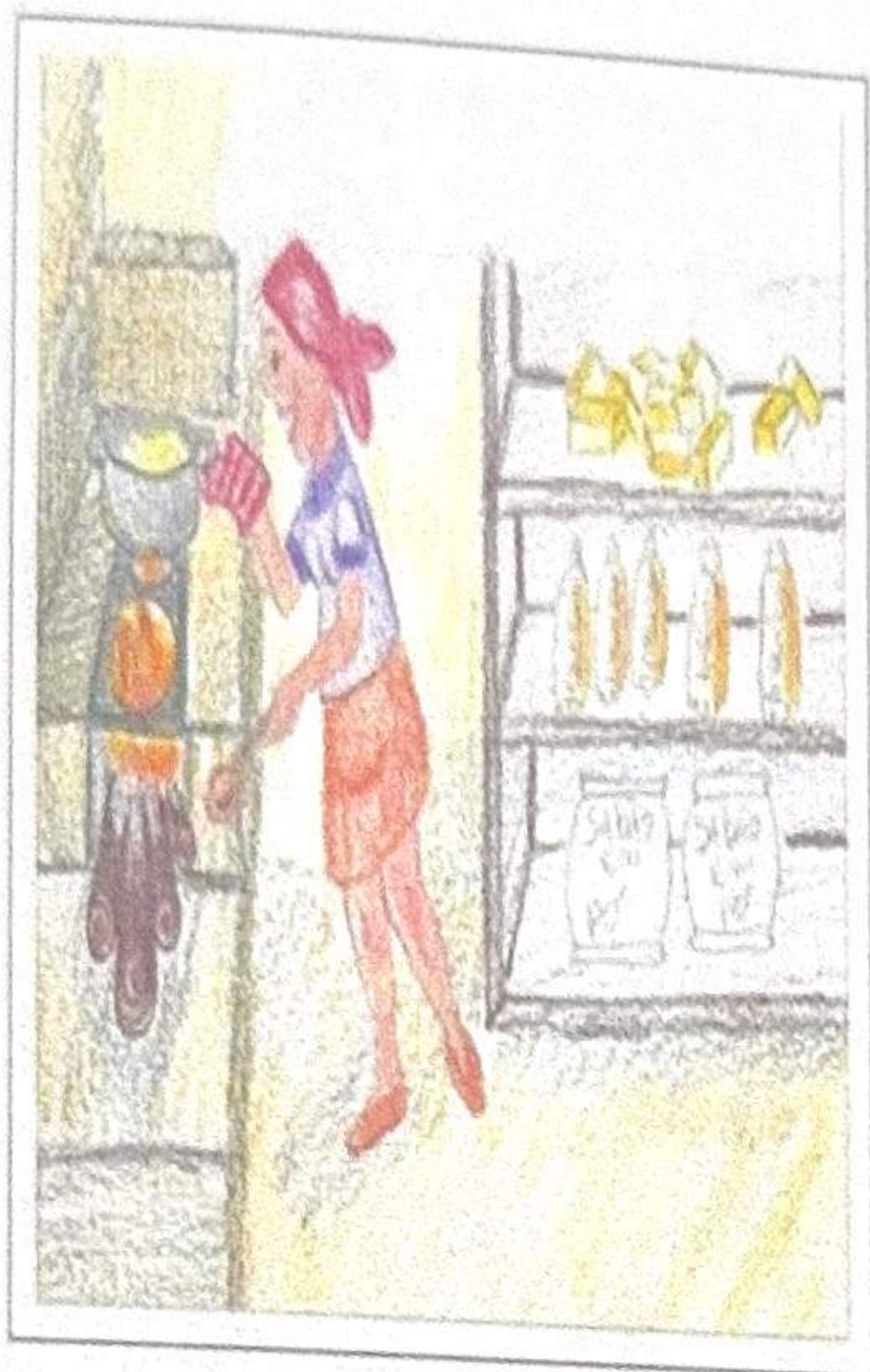




Depois de quatro a seis meses, os bichinhos da terra transformam tudo em adubo orgânico, que é usado nos jardins e nas plantas que dão frutos, as pessoas alimentam-se desses frutos e depois usam o banheiro seco para transformar o xixi e o cocô em adubo orgânico que vai para a terra novamente.



O Seo Tião adorou saber que existe o saneamento ecológico e o jovem Símlão continuou: a falou sobre o seu trabalho: para tratar as águas cinza, que são aquelas que saem das pias e dos chuveiros, é preciso abrir um buraco no chão e colocar muito capim seco e pedaços de madeira para os bichinhos realizarem a decomposição. Isso se chama círculo de bananeiras! Dentro do buraco, tem que plantar várias bananeiras ou outras espécies de folhas largas que transpiram muito.



Os decompositores que vão tratar das águas cinza não gostam de muito detergente, sabão em pó, sabonete, xampu e condicionador.

O Seo Tião disse que tem uma vizinha, a Amanda, que faz produtos caseiros biodegradáveis de higiene e limpeza. Assim, ele não precisa comprar os industrializados do mercado, que muitas vezes são tóxicos.

Os produtos biodegradáveis recebem esse nome porque demoram menos tempo para se decompor do que os não-biodegradáveis, já que tem pouco ou nenhum contaminante químico. Isso é muito importante para preservar a água e não poluir a natureza.





Simão continuou a falar do seu trabalho com bastante empolgação: um jeito de cuidar do xixi e cocô da descarga do vaso sanitário é com a construção da Fossa de Bananeiras ou Bacia de Evapotranspiração. Para fazê-la, é preciso abrir um buraco no chão e o tamanho dele vai depender da quantidade de pessoas que vão usar o banheiro todos os dias. Dentro do buraco, é preciso fazer um caminho de pneus e encher de pedras grandes, pedras pequenas, britas, areia, terra boa para plantar e por último, capim seco.

Na Bacia de Evapotranspiração tem muito mais água e xixi do que cocô, por isso, as bactérias anaeróbicas conseguem trabalhar tão bem. As águas que chegam aos pneus sobem aos poucos até a terra e quando as raízes das plantas absorvem esta água, ela já está bastante limpa e vai embora através da transpiração das plantas de folhas largas.





É muito comum plantar bananeiras na última camada da Bacia de Evapotranspiração porque elas têm folhas largas e transpiram bastante. Mas também podem ser plantadas a taioba, o mamoeiro, o inhame, o copo de leite e outras plantas de folhas largas.

O Seo Tião entendeu toda a explicação e ficou muito contente em saber que existe o saneamento ecológico. Assim, ele poderia fazer em sua casa e influenciar seus vizinhos a fazer também para não poluir mais o rio.



Simão disse que existem mais opções de cuidar das águas que saem da pia, do chuveiro e também do xixi e cocô. Ele garantiu que faria uma visita na próxima semana à casa do Seo Tião para pensarem juntos o saneamento ecológico. O Seo Tião agradeceu a conversa e depois que as crianças e a professora Naná subiram para o ônibus, ele foi embora do sítio com um olhar de esperança.



O rio da infância

"O rio da infância" conta a história de um rio que foi contaminado ao longo dos anos por uma comunidade, devido à falta de saneamento básico. Seo Tião, que era motorista de uma escola rural, conheceu o rio quando a água dele ainda era limpa. Certo dia, Dona Valentina, que era diretora da escola, convida Seo Tião a levar a turma de crianças e a professora Naná ao sítio agroflorestal de Dona Maria e lá ele conhece o jovem Simão. A princípio, Seo Tião se interessa pelo som do violão que Simão tocava no terraço do sítio, depois a conversa entre eles se direciona ao saneamento ecológico. O jovem Simão explica ao Seo Tião várias formas de tratar o xixi e o cocô sem prejudicar a natureza. Seo Tião vai embora do sítio com a esperança de fazer o saneamento ecológico em sua comunidade e um dia recuperar o rio de sua infância.

