



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
LICENCIATURA

Izaura Elfrida Hack

AS ABELHAS SEM FERRÃO E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA
EDUCAÇÃO INFANTIL

Florianópolis – SC

2023

Izaura Elfrida Hack

AS ABELHAS SEM FERRÃO E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA
EDUCAÇÃO INFANTIL

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Curso de Graduação em Ciências Biológicas Licenciatura do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Davi Henrique Correia de Codes.

Florianópolis, - SC

2023

Hack, Izaura Elfrida

As abelhas sem ferrão e a educação ambiental na educação infantil / Izaura Elfrida Hack ; orientador, Davi Henrique Correia de Codes, 2023.

47 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Graduação em Ciências Biológicas, Florianópolis, 2023.

Inclui referências.

1. Ciências Biológicas. 2. Abelhas sem ferrão. 3. Educação Infantil. 4. Educação Ambiental. I. Codes, Davi Henrique Correia de. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Ciências Biológicas. III. Título.

Izaura Elfrida Hack

As abelhas sem ferrão e a educação ambiental na educação infantil

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de Licenciado e aprovado em sua forma final pelo Curso Ciências Biológicas - Licenciatura.

Florianópolis, 29 de novembro de 2023.

Coordenação do Curso

Banca examinadora

Dr. Davi Henrique Correia de Codes
Orientador

Dra. Marcia Regina Faita
Universidade Federal de Santa Catarina

Dr. Marcelo Gules Borges
Universidade Federal de Santa Catarina

Dra. Marinilde Tadeu Karat
Instituto Estadual de Educação
Membro Suplente

Florianópolis, 2023.

AGRADECIMENTOS

Com imensa alegria, agradeço a todos aqueles que, de alguma maneira, estiveram comigo durante a realização da minha graduação em Biologia – Licenciatura, fisicamente ou como fontes inspiradoras.

Ao meu orientador, Davi Henrique Correia de Codes, amigo querido, que aceitou prontamente a incumbência de dividir esta jornada. E, que, neste percurso, foi de inesgotável paciência, consideração e inspiração, com suas ponderações sempre pertinentes, mas, sobretudo, elegantes.

A todos os professores que tive a honra de conviver durante o curso e que compartilharam seus conhecimentos com comprometimento e total dedicação. Alguns, no início das suas carreiras acadêmicas, outros com um vasto histórico como educadores, mas todos imbuídos do desejo de promoverem mudança, ou suscitar uma paixão absoluta por alguma área específica.

À professora Josefina Steiner, em especial, como tributo a sua dedicação às abelhas e por ter aberto possibilidades acadêmicas ao me incluir no projeto de extensão “Polinizando espaços e mentes: Abelhas nativas no Campus da Trindade”.

A todos os colegas com quem divido o espaço universitário, especialmente os que estiveram comigo desde 2016-1, início do curso, porque, em momento algum, sofri etarismo ou qualquer tipo de preconceito.

A todos os amigos que fiz, especialmente Jaqueline Luiza Bolduan, José Mario de Souza Júnior, Thayze de Souza e Thalia Bordignon Reis, os mais constantes companheiros nas equipes formadas, e que me deram muito carinho e apoio.

A todos os meus amigos, especialmente Eva Eloá Hack Barbi, minha irmã, que me incentivam e apoiam sempre, não importando o que me proponho a fazer.

A toda minha família, os que estão dividindo seu espaço-tempo comigo, mas também aqueles que já partiram, e que me ensinaram a cultivar o amor e o respeito à natureza.

Ao meu filho, Renan Alfredo Hack Wolf, que sempre foi meu maior incentivador e que me faz ver que eu preciso ir atrás dos meus sonhos, e partilhar aquilo que acredito, pois só assim eu posso ser feliz.

RESUMO

O presente trabalho de conclusão de curso versa sobre as abelhas sem ferrão, seu entrelaçamento com a Educação Ambiental (EA) em especial com a Educação Infantil, apresentando pontos teóricos sobre os três temas. O objetivo principal é mostrar que projetos e práticas pedagógicas utilizando a abelha sem ferrão podem ser desenvolvidas com as crianças nos primeiros anos da infância com a finalidade de despertar a consciência ambiental. A abelha por suas características, modo de vida e importância na biodiversidade, desperta a curiosidade e interesse das crianças, podendo ser um auxílio valioso para dar início à alfabetização ecológica. Os objetivos periféricos são: demonstrar a importância das abelhas sem ferrão na manutenção da vida, apresentar os principais conceitos da EA e da educação infantil, e fazer a convergência das temáticas para o processo de aprendizagem. O trabalho foi construído por meio de revisão bibliográfica com leituras em livros e artigos científicos sobre abelhas sem ferrão, Educação Ambiental e Educação Infantil, acrescido de sugestões próprias. A principal justificativa é a possibilidade de iniciar a educação ambiental na infância, conforme se depreende dos diplomas legais vigentes sobre a temática, sendo as abelhas sem ferrão uma ótima ferramenta pedagógica, podendo ser utilizadas em diversas atividades, tanto teóricas como práticas, por não oferecer quaisquer riscos, nem a sua espécie, nem às crianças.

Palavras-chave: Abelhas sem ferrão; Educação Ambiental; Educação Infantil.

ABSTRACT

This end-of-course work deals with stingless bees, their intertwining with Environmental Education (EE), especially with Early Childhood Education, presenting theoretical points on the three themes. The main objective is to show that pedagogical projects and practices using the stingless bee can be developed with children in the early years of childhood with the aim of awakening environmental awareness. The bee, due to its characteristics, way of life and importance in biodiversity, arouses children's curiosity and interest and can be a valuable aid in starting ecological literacy. The peripheral objectives are: to demonstrate the importance of stingless bees in maintaining life, to present the main concepts of environmental education and early childhood education, and to bring the themes together for the learning process. The work was constructed through a bibliographical review of books and scientific articles on stingless bees, environmental education and early childhood education, plus suggestions of its own. The main justification is the possibility of starting environmental education in childhood, as can be seen from the legal diplomas in force on the subject. Stingless bees are an excellent teaching tool and can be used in a variety of activities, both theoretical and practical, as they do not pose any risks, either to their species or to children.

Keywords: Stingless bees, Environmental education, Early childhood education.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	8
2.	DESENVOLVIMENTO	12
2.1.	ABELHAS	12
2.2.	EDUCAÇÃO AMBIENTAL	19
2.3.	EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA INFÂNCIA	23
2.4.	AS ABELHAS NA PRÁTICA PEDAGÓGICA.....	27
2.4.1.	Projeto pedagógico com as abelhas sem ferrão na Educação Infantil – instalação de um meliponário.....	31
2.4.2.	Outras práticas pedagógicas que podem ser realizadas com as abelhas na Educação Infantil	35
3.	CONCLUSÃO.....	40
	REFERÊNCIAS.....	42

1. INTRODUÇÃO

“Se a abelha desaparecer da face da Terra, o homem terá apenas mais quatro anos para viver; sem abelhas, sem polinização, sem plantas, sem animais, sem seres humanos...” Tautz, 2010, p. 282.

A sentença que inaugura este trabalho foi atribuída ao genial Albert Einstein. Será que realmente afirmou isso? E a que espécie de abelha se referiu? Abelhas melíferas (*Apis mellifera*) ou as demais espécies de abelhas? Talvez Albert Einstein nunca tenha afirmado isso. E, como a maior parte das pessoas, também ele não conhecesse outras espécies de abelhas, especialmente as abelhas sem ferrão.

Esses dizeres de Einstein são trazidos por Jurgen Tautz na conclusão do livro *O fenômeno das abelhas*, e ele diz “esta sentença não pode ser considerada de maneira absoluta, mas, na sua essência ela é verdadeira. As abelhas são indicadoras de um ambiente intacto e modeladoras persistentes do ambiente, cujo significado não pode ser suficientemente estimado” (Tautz, 2010, p. 282).

De qualquer maneira, tal afirmação certamente leva a pensar em sustentabilidade para a manutenção da biodiversidade que ora temos. E no que fazer para que isso aconteça.

As abelhas têm muitas características e modo de vida que a distinguem da maioria dos outros animais. Prestam serviços ecossistêmicos relevantes, e, provavelmente, se as abelhas desaparecessem, nós teríamos pouca chance de sobrevivência. Suas redes de interações permitem a sobrevivência de muitas espécies, tanto animais como vegetais.

A redução das populações de abelhas, por sua vez, pode levar à diminuição da produção de frutos e sementes de plantas cultivadas e nativas (Ballivian, 2008), e com isso a crise de alimentos pode se tornar drástica. Como e por onde começar a mudança dessa perspectiva catastrófica?

A responsabilidade da mudança está na escolha que podemos fazer. Ao finalizar o último capítulo do livro *A Economia da Natureza*, Robert E. Ricklefs, diz que:

Acima de tudo a humanidade tem a escolha de adotar uma nova atitude em suas relações com a natureza. Somos uma parte da natureza, não à parte da natureza. Até onde nossa inteligência, cultura e tecnologia têm nos dado o poder de dominar a natureza, devemos também usar esta capacidade para impor uma autorregulação e autorrestrição. Este é nosso maior desafio. Nós fomos espetacularmente bem-sucedidos como uma espécie ecológica. Nossa sobrevivência agora depende de nos tornarmos uma espécie

ecológica e assumir nosso próprio papel na economia da natureza (Ricklefs, 2015, p. 521).

Para assumir esse papel é necessária a construção de uma comunidade sustentável.

Conforme Fritjob Capra, a boa nova para quem está empenhado na sustentabilidade, bem como a chave operacional para isso é:

A compreensão de que não temos que criar comunidades humanas sustentáveis a partir do zero. Podemos aprender com as sociedades que se sustentaram durante séculos. Podemos também moldar sociedades humanas de acordo com os ecossistemas naturais, que são comunidades sustentáveis de plantas, animais e microorganismos. Uma vez que a característica mais proeminente da biosfera é a sua capacidade inerente de sustentar a vida, uma comunidade humana sustentável terá que ser planejada de maneira tal que os seus estilos de vida, tecnologias e instituições sociais respeitem, apoiem e cooperem com a capacidade inerente da natureza de manter a vida (Capra, 2006, p.13).

Essa compreensão de que não precisamos romper com tudo o que já existe e, que, podemos aprender, inclusive, com os desenganos praticados, é que nos impulsionam pensar em sustentabilidade.

Ao pensar em sustentabilidade e na manutenção da teia da vida, o referencial trazido são as abelhas sem ferrão (Meliponini) porque têm uma longa história de evolução e o conhecimento dos povos tradicionais sobre elas é imenso. A questão é justamente esta. Como incorporar os saberes já estabelecidos e em que momento essa aprendizagem deve ter início?

A incorporação desses saberes pode ser realizada através da Educação Ambiental (EA) e para todos os educandos, independentemente da faixa etária, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.

O objetivo geral deste Trabalho de Conclusão de Curso é demonstrar através de referenciais bibliográficos e de inferências conceituais a possibilidade de a EA ter seu marco inicial na Educação Infantil (EI) com o auxílio das abelhas sem ferrão.

De uma forma abrangente, a EA tem como foco a conscientização ambiental, não havendo nenhum impedimento para que seja iniciada nos primeiros anos da infância.

Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) não há previsão expressa sobre a EA na infância. Há apenas a introdução dos objetivos para o ensino de Ciências a partir do Ensino Fundamental e a menção da formação socioambiental nas competências gerais, restando apenas a transversalidade dos campos de experiência

que acontecem na EI nas propostas curriculares atinentes às relações com a natureza.

No livro *O que é educação ambiental*, Marcos Reigota, traça um panorama do que vem a ser a EA, e afirma que ela deve se fazer presente em todos os espaços e níveis de educação, inclusive no infantil, pois “a escola, da creche aos cursos de pós-graduação, é um dos locais privilegiados para a realização da educação ambiental, desde que se dê oportunidade à criatividade, ao debate, à pesquisa e à participação de todos” (Reigota, 2016, p.40).

As crianças são naturalmente curiosas e querem entender o mundo. Para Paulo Freire “o exercício da curiosidade convoca a imaginação, a intuição, as emoções, a capacidade de conjecturar, de comparar, na busca da perfilização do objeto ou do achado” (Freire, 2020, p. 85).

Nessa curiosidade inerente às crianças que está centrado o objetivo específico deste trabalho de conclusão de curso: trazer para o mundo das crianças as abelhas sem ferrão, como referenciais biológicos, para então trabalhar a EA.

A curiosidade inerente às crianças aliada ao fascínio desta autora pelas abelhas sem ferrão desde sempre, foram as motivações da escolha do tema deste trabalho.

O desconhecimento da maior parte das pessoas acerca da existência de outras espécies de abelhas além das melíferas, especialmente do grupo das abelhas sem ferrão, se trazido na EI pode ser o encaminhamento necessário à conservação desses animais.

A importância dos meliponíneos está principalmente nos processos ecológicos ecossistêmicos, que são essenciais para a manutenção da diversidade vegetal da flora nativa e indiretamente da fauna que dela se beneficia, incluindo nós, os humanos.

Mesmo com o reconhecimento da sua grande importância, as populações de abelhas silvestres têm sido reduzidas drasticamente por vários fatores, entre eles a eliminação de suas fontes de alimento e locais de nidificação, pela ocupação intensiva da terra pela agricultura e urbanização e pela intoxicação com pesticidas (Ballivian, 2008).

Quanto mais cedo essas noções relacionadas à sustentabilidade puderem ser incorporadas, maior a possibilidade da manutenção da biodiversidade e do equilíbrio

ambiental, por isso, é tão importante a promoção do encontro entre as crianças e as abelhas sem ferrão ainda na EI.

A EA associada à meliponicultura desperta muito interesse pela importância ao ser pautada nos três pilares da sustentabilidade, que são os âmbitos social, econômico e ambiental. Além disso, as abelhas sem ferrão são um instrumento didático muito completo, pela sua beleza, a segurança e a noção de importância, gerando curiosidade de todos os públicos (Conceição *et al*, 2017).

A docilidade das abelhas sem ferrão é o ponto crucial para que possam ser o modelo biológico de referência na EA na infância, pois esse convívio não oferece nenhum perigo.

Na próxima seção, buscando demonstrar a intersecção entre as abelhas sem ferrão, a EA e a EI, serão apresentadas as três temáticas, sem esgotar os assuntos, ou novas possibilidades.

Sobre as abelhas, serão trazidas informações pontuais, algumas diferenças entre os grupos e sobretudo sua importância ecológica. No que se refere à EA, serão trazidos alguns conceitos, mas sempre com ênfase na sua abrangência e aplicabilidade também na EI. Quanto a EI, o enfoque maior é quanto à legislação que organiza e orienta, bem como a necessidade de certas noções ecológicas já serem incorporadas na infância.

A intenção é ressaltar a possibilidade legal de a EA ter seu início na infância e demonstrar que o convívio com as abelhas sem ferrão pode trazer importantes reflexos na forma de ver e viver as relações com a natureza.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. ABELHAS

As abelhas são insetos da ordem Hymenoptera que estão no planeta há cerca de 125 milhões de anos. Estima-se que em todo o mundo haja mais de 20.000 espécies, a grande maioria são solitárias, sendo mais bem representadas nas regiões tropicais e subtropicais (Freitas, 2015).

As abelhas são nossos principais polinizadores. Elas são imprescindíveis para a manutenção e conservação de comunidades de plantas em ecossistemas naturais, como também na melhoria da produtividade agrícola (Alves *et al*, 2012).

Os professores Breno Magalhães Freitas e Vera Lúcia Imperatriz-Fonseca no artigo *A importância da polinização*, dizem que a polinização costuma ser apontada como o mais importante benefício para a humanidade e ainda dizem como é esse processo, bem o porquê da sua ocorrência. Vejamos:

Polinização, propriamente dita, é o processo pelo qual as células reprodutivas masculinas dos vegetais superiores (grãos de pólen) são transferidas das anteras das flores onde são produzidos para o receptor feminino (estigma) da mesma flor ou de outra flor da mesma planta ou de uma outra planta da mesma espécie [...]. Este processo é necessário para que os grãos de pólen possam germinar no estigma da flor e fecundar os óvulos dando origem às sementes e assegurando a próxima geração de plantas daquela espécie. Como as plantas não podem se deslocar em busca de parceiros sexuais, elas usam intermediários para transferirem os grãos de pólen dos estames para os estigmas das flores, chamados de agentes polinizadores. Estes agentes polinizadores podem ser o vento (caso dos pinheiros, milho, trigo, arroz etc.), a água (como em algumas plantas aquáticas), a gravidade (caso de plantas com pólen pesado) e seres vivos, como acontece com 80% de todas as plantas com flores [...]. Sem estes agentes polinizadores, a grande maioria das espécies de plantas não reproduziria sexualmente, e conseqüentemente, não seria possível produzir sementes, grãos, amêndoas, castanhas, frutas, vagens, folhagens, raízes, óleos vegetais, essências, corantes naturais, etc. utilizadas em larga escala pela sociedade humana (Freitas & Imperatriz-Fonseca, 2005,p. 44).

As abelhas, assim como os demais polinizadores, procuram as flores em busca de alimento. Tanto os machos quanto as fêmeas de abelhas vivem de néctar e as fêmeas também coletam pólen para alimentar as suas larvas (Evert, 2016).

As Interações entre os insetos, especialmente as abelhas, e as plantas com flores estão em curso por milhões de anos desde a origem das angiospermas. Esse longo período de coevolução resultou em flores com anatomia e perfume que estão em fina harmonia com seus insetos associados (Brusca, 2015).

A relação ecológica entre os insetos e as plantas recebe a denominação de mutualismo, pois há benefício para ambos os envolvidos, e nessa interação os insetos polinizam as plantas em troca do néctar ou de recompensas de pólen (Ricklefs, 2015).

As abelhas apresentam níveis de organização social diferentes, sendo classificadas como sociais, solitárias e para-sociais. Vejamos como são estas organizações:

Há espécies classificadas como sociais, em que ocorrem muitos indivíduos no mesmo ninho desempenhando diferentes atividades ao longo de suas vidas. Nesse sistema organizacional, as abelhas se dividem em machos e fêmeas, e estas em duas castas, as operárias e a rainha. Cada casta apresenta uma atividade, ou conjunto de atividades, como por exemplo, a função da rainha é manter a postura dos ovos no ninho. Ela passa toda a sua vida botando ovos e garantindo o nascimento das operárias, de machos e de novas rainhas. Já as operárias são produzidas constantemente no ninho, pois a elas são destinadas às tarefas de encontrar novas localidades para a construção de novos ninhos, construção dos potes de alimentos para guardar os grãos de pólen e o mel, são responsáveis pela coleta de recursos florais para a estocagem de alimento, construção das células de crias, exercem cuidados especiais com a rainha garantindo a sua sobrevivência, promovem a limpeza dos ninhos jogando o lixo para fora, dentre muitas outras atividades na colônia. As operárias têm vida curta (aproximadamente 45 dias), mas trabalham muito durante o tempo que vivem. Além das espécies sociais, também existem as abelhas solitárias, as quais não apresentam divisão de castas. Uma única fêmea constrói seu ninho sozinha sem dividir essa tarefa com outra abelha. Ela coleta o pólen, néctar ou óleos florais, coloca esses alimentos nas células de cria, bota os ovos e fecha as células deixando seus ninhos em seguida. As mães não entram em contato com as suas crias, ou seja, não há uma sobreposição entre as gerações. Quando as abelhas nascem elas já são adultas e podem coletar seus próprios recursos e construir os seus ninhos. Entre as abelhas sociais e solitárias existem aquelas que são para-sociais ou quase-sociais. Isso quer dizer que essas abelhas não apresentam ninhos com muitos indivíduos ou divisão de castas bem definidas, mas também não são solitárias abandonando seus ninhos logo após a construção. Nas espécies para-sociais, ocorre sobreposição de geração entre a mãe e sua cria. Nesse processo, uma fêmea funda seu ninho sozinha, constrói as células, bota os ovos, fecha as células e permanece no ninho aguardando o nascimento de seus descendentes. A fêmea fundadora alimenta suas crias após o nascimento e um tempo depois ela morre. As novas abelhas que nascem procuram outros locais para a construção dos seus ninhos e uma das filhas pode permanecer no ninho da mãe e construir novas células para suas crias, como ocorre em espécies de abelhas do gênero *Xylocopa* (Aleixo *et al*, 2014, p. 8-10).

Três grupos de abelhas são consideradas verdadeiramente sociais: as abelhas melíferas (*Apidae, Apini*), as abelhas sem ferrão (*Apidae, Meliponini*) e as mamangavas (*Apidae, Bombini*).

As abelhas mais conhecidas globalmente são as melíferas, principalmente *A. mellifera*. No Brasil é chamada popularmente de abelha europeia, abelha italiana ou abelha africanizada. Ela faz parte de um gênero que tem apenas doze espécies descritas mundialmente (Koedam, 2017).

A abelha melífera é, sem dúvida, o inseto mais presente no processo de polinização de plantas cultivadas em todo mundo. A maioria dos dados sobre a biologia e a economia da polinização é referente a esta abelha (Freitas, 2015).

As abelhas sem ferrão, ou meliponíneos, também conhecidas como abelhas indígenas, abelhas nativas sem ferrão, são um grupo de abelhas eussociais¹ de distribuição Pantropical, representadas por aproximadamente 600 espécies, sendo 330 no Brasil, que vivem em colônias perenes formadas por operárias, machos e uma rainha fisogástrica², podendo ser encontradas em todos os ambientes brasileiros, incluindo os urbanos (Cortopassi-Laurino, 2021, p.11).

Existem similaridades entre as abelhas sem ferrão e as abelhas melíferas que, se referem, principalmente, à vida social como um todo. Conforme Dirk Koedam existem também importantes diferenças, especialmente quanto à maneira em que os novos indivíduos são criados e à forma em que os recursos alimentares são estocados na colônia:

Os favos de cria em *A. mellifera* são orientados verticalmente, e as células de cria do favo dos meliponíneos, horizontalmente. Isto facilita muito o uso de um substrato natural para as abelhas começarem um ninho, porque os favos só precisam estar pendurados nas Apis. Entretanto, nas abelhas sem ferrão, as células de cria têm um formato vertical e são organizadas em favos horizontais ou em grupos irregulares. Este tipo de organização determina o uso de substratos, principalmente tridimensionais, que apoiam a estrutura interna do ninho. A típica organização espacial das células de cria e dos favos nas sociedades de abelhas está diretamente relacionada com um outro aspecto importante da biologia da colônia: a criação de novos indivíduos e a alimentação das larvas. Em *A. mellifera*, as operárias alimentam as larvas progressivamente até a fase da pupa, enquanto as operárias de abelhas sem ferrão colocam todo o alimento larval necessário dentro de uma célula antes que a rainha coloque seu ovo. Dessa maneira, as operárias das abelhas melíferas têm a possibilidade de influenciar o desenvolvimento dos indivíduos antes da sua fase de pupa; em quase qualquer momento, podem criar uma nova rainha quando superalimentam uma larva. Em abelhas sem ferrão, em contraste, logo após a construção de uma célula de cria, esta recebe um líquido alimentar através de regurgitações feitas por várias operárias. Quando há suficiente alimento larval, a rainha se posiciona no topo da célula e bota um ovo. Logo em seguida, uma operária fecha a parte superior da célula rapidamente. Assim, as células de cria em abelhas sem ferrão ficam fechadas durante todo o desenvolvimento, desde a fase de ovo até o momento em que uma abelha adulta emerge. Após o nascimento da abelha adulta, as células são completamente desmanchadas, ao contrário das abelhas melíferas, em

¹ As abelhas eussociais vivem em colônias organizadas, onde há uma rainha e dezenas ou milhares de operárias. Estas dividem os trabalhos de cuidados da colmeia, como limpeza, construção de células de cria, defesa e coleta do alimento. A rainha é o único indivíduo reprodutivo, além dos machos, que normalmente ficam por pouco tempo na colônia (Gagliaone *et al*, 2014).

² As rainhas fisogástrica tem o abdome bastante desenvolvido porque são fecundadas, ao contrário das rainhas jovens ou filhas (Cortopassi-Laurindo, 2021).

ue as operárias limpam as células para serem prontamente reaproveitadas (Koedam, 2017, p. 36 e 37).

O Brasil é um país com uma ampla diversidade de abelhas, mas nós ainda não sabemos como utilizar grande parte delas para incrementar a produção agrícola. No nosso país, a presença da abelha melífera como um polinizador manejado ainda é limitada, sendo realizado em larga escala principalmente nos campos de melão e melancia na região nordeste e nos pomares de maçã e pêssigo na região sul do país (Bonfim *et al*, 2020).

A meliponicultura, criação de abelhas sem ferrão, é uma atividade que apresenta grande potencial, aliando conservação da biodiversidade e desenvolvimento econômico sustentável. No entanto, quando comparada com a apicultura, a criação de abelhas melíferas, a meliponicultura ainda não se apresenta tão amplamente desenvolvida e difundida (Imperatriz Fonseca *et al*, 2017).

No Brasil, a contribuição dessas abelhas para a polinização das culturas vem de colônias silvestres que nidificam em torno de áreas cultivadas. Apenas recentemente, algumas poucas espécies de abelhas sem ferrão vêm sendo estudadas visando sua utilização como polinizadores manejados em cultivos agrícolas (Bonfim *et al*, 2020)

As abelhas sem ferrão são assim denominadas porque nelas o ferrão, que é um ovopositor modificado, é muito reduzido. Mas não são totalmente indefesas, e têm como estratégia de proteção vibrar grudadas nas roupas e cabelos, deixar grumos de resina na superfície do intruso e dar pequenas mordiscadas com as mandíbulas, variando a tática de defesa dependendo da espécie (Cortopassi-Laurino, 2021).

Por meio da meliponicultura, é possível conservar espécies de abelhas, garantir o provimento de serviços ecossistêmicos essenciais; gerar renda de forma sustentável, e, ainda preservar a herança cultural relacionada às formas de manejo tradicional ainda praticado em diversos locais (Imperatriz Fonseca *et al*, 2017).

As ameaças às populações de abelhas nativas são diversas e muitas são pouco conhecidas. Além disso, não se sabe como esses diversos fatores interagem. Assim, entender esses mecanismos, as causas e as consequências em escalas locais, nacionais e globais é necessário para promover o uso sustentável e a conservação dos serviços de polinização.

No Brasil, os principais problemas para a conservação das abelhas nativas é a falta de informação sobre a taxonomia, a diversidade, a riqueza, a dinâmica

populacional e o impacto das atividades humanas nas diferentes espécies (Canhos *et al*, 2012).

O conhecimento sobre as abelhas deve ser mais aprofundado e mais difundido. É importante frisar que:

Tendo em vista as informações armazenadas em coleções biológicas, a importância da estruturação e manutenção dessas instituições vai além da preservação dos conhecimentos acadêmicos (especialmente os estudos em taxonomia). As coleções são de essencial importância para viabilizar ações ligadas à demarcação de áreas de reservas biológicas, projetos de polinização dirigida para culturas de interesse econômico, manejo sustentado de pragas agrícolas, prevenção e controle de doenças, uso sustentado dos recursos naturais e, principalmente, a conservação das espécies da nossa fauna, flora e microbiota. Além disso, com a crescente devastação dos ecossistemas naturais, quer pela expansão das fronteiras agrícolas, quer pela exploração desordenada dos recursos naturais, é de suma importância conhecer e mapear as espécies de organismos antes da sua extinção, visando não apenas ao conhecimento acadêmico ou à implementação de técnicas para o aprimoramento de uma nova agricultura (no tocante à polinização), mas também à preservação das espécies (Canhos *et al*, 2012, p. 277).

Mas, de uma maneira geral, no mundo inteiro está havendo um declínio dos polinizadores. Sobre esse declínio e o impacto desse fato, Breno Magalhães Freitas e Claudia Inês da Silva, no artigo *O papel dos polinizadores na produção agrícola do Brasil*, dizem:

Enquanto a importância da polinização agrícola vem se tornando cada vez mais evidente, e as culturas que dependem dos polinizadores aumentando suas áreas plantadas em todo o mundo, estudos indicam que os polinizadores estão em declínio. A perda de polinizadores é uma questão global, mas tem se tornado particularmente preocupante no Hemisfério Sul, onde o número de culturas dependentes de polinizadores é maior que no Hemisfério Norte. Essa é uma preocupação, especialmente porque as mudanças climáticas que atingirão o planeta em um futuro próximo, provavelmente, levarão à redução na produtividade agrícola, enquanto que a população mundial continua crescendo em ritmo acelerado. Vários fatores têm contribuído para o declínio dos polinizadores, dentre eles o desmatamento de áreas com vegetação nativa para a implantação e/ou expansão das cidades, áreas agrícolas, exploração de madeira, formação de pastagens, fabricação de carvão vegetal, mineração, dentre outras. Além disso, pode-se destacar também o inadequado uso de práticas de cultivo, inclusive a utilização abusiva de pesticidas e alguns fungicidas, muitas vezes sem necessidade ou sem seguir as instruções recomendadas pelos fabricantes. O declínio dos polinizadores pode ter consequências desastrosas para a Humanidade. Alguns estudos têm mostrado que a perda em uma escala global levaria a uma redução considerável na produtividade agrícola, e que a produção de alimentos, como frutas, vegetais e estimulantes, cairia abaixo do consumo atual, com consequentes desabastecimentos e impactos nos custos, preços e comércio internacional. A Organização para Agricultura e Alimentação das Nações Unidas (FAO) já aponta para um déficit na disponibilidade geral de polinizadores nativos envolvidos na produção de alimentos (Freitas & Silva, 2015, p. 14).

Vê-se, portanto, que a preocupação em relação aos polinizadores não é somente aqui no Brasil, e que a preocupação relacionada a produção de alimentos é objeto de estudos da Organização para Agricultura e Alimentação das Nações Unidas (FAO).

No *Guia ilustrado de abelhas polinizadoras no Brasil*, temos as porcentagens que demonstram a dependência das plantas em relação aos polinizadores bióticos, e vê-se que as abelhas são os principais agentes:

Estudos recentes têm demonstrado a grande dependência das plantas com flores na polinização realizada por seres vivos (polinização biótica). Dentre as 308.006 espécies de plantas conhecidas atualmente, cerca de 87% dependem deste tipo de polinização. Considerando apenas as espécies vegetais utilizadas na agricultura para produção de alimentos, foi constatado que a produção de hortaliças, frutas ou sementes de 87 das principais culturas em 200 países ao do mundo é polinizada por animais, enquanto que apenas 28 delas não dependem diretamente de polinização biótica. Dentre os animais, as abelhas são os principais polinizadores da flora do planeta. Elas respondem pela polinização de mais de 50% das plantas das florestas tropicais e no cerrado podem chegar a polinizar mais de 80% das espécies vegetais. Segundo a FAO (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação) as abelhas seriam responsáveis pela polinização de 73% das plantas cultivadas, as quais são utilizadas de forma direta ou indireta na alimentação humana. **Além disso, dentre as 57 espécies de plantas mais cultivadas em todo o mundo, 42% delas dependem das abelhas nativas para a sua polinização [...]. As abelhas também são responsáveis pela manutenção da base da cadeia alimentar nos ecossistemas silvestres. Com os serviços prestados na polinização, as abelhas garantem às plantas a formação de frutos, de sementes e a perpetuação dessas espécies vegetais possibilitando a reposição e manutenção das populações de plantas nos ecossistemas naturais** (Aleixo *et al*, 2014, p. 16) (grifo próprio).

O grifo acima foi para destacar a dependência entre as plantas mais cultivadas no mundo e as abelhas nativas, e ressaltar a importância da polinização nos ecossistemas silvestres.

A necessidade de conservação das abelhas sem ferrão está além da importância econômica, elas prestam serviços ecossistêmicos relevantes e interferem na vida de uma forma geral. Vejamos:

A importância dos meliponíneos interfere não apenas em aspectos sociais e econômicos, mas principalmente em processos ecológicos ecossistêmicos. Diante desta problemática, fazem-se necessárias medidas urgentes de sensibilização, sendo um ponto chave a intervenção junto à sociedade, através da Educação Ambiental nas escolas e organizações. O serviço ecológico realizado pelas abelhas sem ferrão, inclusive incluindo os demais grupos de abelhas, é essencial para a manutenção da diversidade vegetal e da flora nativa, e indiretamente, da fauna que dela se beneficia. Dessa forma uma maior oferta de sítios de nidificação para as abelhas sem ferrão, contribui diretamente para a conservação da fauna e da flora, que, em conjunto com

outros seres vivos, mantêm o nosso planeta em equilíbrio (Paz & Silva, 2012, p. 150).

É inegável a necessidade premente da conservação das abelhas sem ferrão e os demais grupos de polinizadores. Aqui no Brasil existem algumas leis e regulamentos nos três níveis da Federação que tratam de abelhas, mas ainda são insuficientes.

Em Santa Catarina temos a Lei nº 18.634/2023 que institui a Política Estadual de Desenvolvimento e Expansão da Apicultura e Meliponicultura (POLIMEL) e o Programa Estadual de Incentivo à Apicultura e Meliponicultura (PROMEL) e adota outras providências, mas parece ser mais voltada à atividade econômica do que para a conservação das abelhas.

Algumas Universidades desenvolvem estudos e programas relacionados às abelhas, mas não tem alcance abrangente. Normalmente, o conhecimento fica restrito aos especialistas das respectivas unidades, salvo se conveniados com outras instituições de pesquisa. E a troca de conhecimentos, quando realizada, ocorre em eventos científicos com público restrito.

Órgãos oficiais, como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA³ - e a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - EPAGRI⁴ - tem muitos estudos e orientações sobre as abelhas, e que resultaram em guias, cartilhas e orientações técnicas que são disponibilizadas, de forma gratuita, para todos os interessados. De uma forma geral, o público interessado é pontual, formado por apicultores e meliponicultores que sobrevivem do que auferem com comercialização dos produtos obtidos.

No Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade⁵ está em execução o Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Insetos Polinizadores Ameaçados de Extinção - PAN Insetos Polinizadores – o qual é voltado para a conservação de espécies ameaçadas de abelhas e lepidópteros polinizadores.

³ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **EMBRAPA**. Conteúdo de pesquisa agropecuária. Disponível em: <https://www.embrapa.br/>. Acesso em: 14 nov. 2023.

⁴ Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. **EPAGRI**. © 1996 - 2023. Conteúdo de pesquisa agropecuária de Santa Catarina. Disponível em: <https://www.epagri.sc.gov.br/>. Acesso em: 14 nov. 2023.

⁵ MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade**. Divulgação de normas e regulamentos ambientais do Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br>. Acesso em: 14 nov. 2023.

Entidades privadas, como a Associação Brasileira de Estudo das Abelhas - A.B.E.L.H.A.⁶ - formam uma rede em prol da conservação de abelhas e outros polinizadores, mas também tem um público restrito.

A maioria das pessoas não sabe da existência das abelhas sem ferrão, não sabe que existem abelhas solitárias. Desconhece a importância desses insetos na manutenção da biodiversidade. Ignora o que seja sustentabilidade e todos os conceitos a ela vinculados.

A alternativa possível para que as abelhas sem ferrão e as outras espécies de polinizadores sejam conhecidas e conservadas é através da EA. Esta, por sua vez, está prevista na Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, mas necessita ser efetivamente aplicada em vez de ficar estática nos diplomas normativos que regem a educação no Brasil.

2.2. EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A Educação Ambiental (EA) é um vislumbre de esperança nas expectativas de um mundo melhor, mas para que se torne concreta, há que ser uma educação crítica, participativa, criativa e transformadora, fundada em práticas pedagógicas coerentes, afinadas com os propósitos teóricos e legais que a fundamentam, podendo ser iniciada na primeira etapa da educação básica, ainda na infância.

O artigo *Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo*, de Pedro Roberto Jacobi, traça todo o caminho do pensar a sustentabilidade, desde os primeiros debates internacionais sobre os problemas ambientais até a formulação dos documentos mais importantes. Trata, ainda, da importância e desafios na implementação da EA. Vejamos:

[...] existem quatro desafios da educação ambiental que, entrelaçados, estão associados ao papel do educador na contemporaneidade. O primeiro desafio é o de "enfrentar a multiplicidade de visões", e isto implica a preparação do educador para fazer as conexões [...] e articular os processos cognitivos com os contextos da vida. Assim, entender a complexidade ambiental, não como "moda" ou "reificação" ou "utilização indiscriminada", mas como construção de sentidos fundamental para identificar interpretações e generalizações feitas em nome do meio ambiente e da ecologia. O segundo desafio é o de "superar a visão do especialista", e para tanto o caminho é a ruptura com as práticas disciplinares. O terceiro desafio é "superar a pedagogia das

⁶ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDO DAS ABELHAS. **A.B.E.L.H.A.** © 2015-2023. Conteúdo informativo sobre abelhas. Disponível em: <https://abelha.org.br/>. Acesso em: 14 nov. 2023.

certezas", e isto converge com as premissas que norteiam a formação do "professor reflexivo", o que implica compreender a modernidade, os "riscos produzidos" [...] e seu potencial de reprodução, além de desenvolver no espaço pedagógico uma sensibilização em torno da complexidade da sociedade contemporânea e suas múltiplas causalidades. O quarto desafio é superar a lógica da exclusão, que soma ao desafio da sustentabilidade a necessidade da superação das desigualdades sociais (Jacobi, 2005, p. 246).

O livro *Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico*, de Isabel Cristina de Moura Carvalho, contém uma proposta educativa que busca contribuir para a formação de sujeitos capazes de compreender o mundo e agir nele de forma crítica, com um olhar socioambiental. Assim:

[...] para o olhar socioambiental, as modificações resultantes da interação entre os seres humanos e a natureza nem sempre são nefastas; podem muitas vezes ser sustentáveis, propiciando, não raro, um aumento da biodiversidade, pelo tipo de ação humana ali exercida (Carvalho, 2008, p. 37).

O livro *Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder*, de Enrique Leff, trata da importância do saber ambiental e como esses valores são incorporados, bem como ressalta a importância da experiência concreta, no meio social que os atores do processo educativo se encontram. Diz Leff:

A pedagogia do ambiente – A educação ambiental traz consigo uma nova pedagogia que surge da necessidade de orientar a educação dentro do contexto social e na realidade ecológica e cultural onde se situam os sujeitos e atores do processo educativo. Por um lado, isto implica a formação de consciências, saberes e responsabilidades que vão sendo moldadas a partir da experiência concreta com o meio físico e social, e buscar a partir dali soluções aos problemas ambientais locais [...] A pedagogia do ambiente implica tomar o ambiente em seu contexto físico, biológico, cultural e social, como uma fonte de aprendizagem, como uma forma de concretizar as teorias na prática a partir das especificidades do meio. [...] Isso leva a internalizar os princípios e valores ambientais nos conteúdos, enfoques e práticas do processo educativo (Leff, 2015, p. 257- 258).

A percepção da EA, na sua dimensão para a formação das pessoas, torna-a essencial para a construção de novos paradigmas. Neste sentido, a EA para Mauro Guimarães:

Apresenta-se como uma dimensão do processo educativo voltada para a participação de seus atores, educando e educadores, na construção de um novo paradigma que contemple as aspirações populares de melhor qualidade de vida socioeconômica e um mundo ambientalmente sadio. Aspectos estes que são intrinsecamente complementares; integrando assim Educação Ambiental e educação popular como consequência da busca da interação em equilíbrio dos aspectos socioeconômicos com o ambiente, o que constitui a perspectiva socioambiental (Guimarães, 2015, p. 34).

Há muitos diplomas legais brasileiros que preveem, regulamentam e disciplinam a EA, desde a nossa Carta Magna, no art. 225, § 1º, VI, que disciplina "que

incumbe ao poder público promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente” (Brasil, 1988).

Outra lei é a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a EA, fixa o entendimento do que vem a ser e, no seu primeiro artigo diz:

Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (Brasil, 1999).

A Lei nº 9.795/99 é fruto de conferências mundiais e dos movimentos sociais que surgiram no mundo todo, pois a preocupação com o equilíbrio sustentável é global, sendo que uma série de documentos importantes foram sendo elaborados e são os norteadores da legislação que ora é vigente em nosso país.

Os princípios básicos da EA, junto com os seus objetivos fundamentais, permitem uma plasticidade bem marcante, tanto em relação aos espaços onde pode ser praticada, quanto aos seus participantes, bastando a necessária adequação. Quanto a isso:

É consenso na comunidade internacional que a educação ambiental deve estar presente em todos os espaços que educam o cidadão e a cidadã [...]. Outro aspecto consensual sobre a educação ambiental é que não há limite para os seus estudantes. Ela tem a característica de ser uma educação permanente, dinâmica, diferenciando-se apenas no que diz respeito à temática e à metodologia, pois o processo pedagógico precisa estar adequado às faixas etárias a que se destina (Reigota, 2016, p. 39).

Para Mauro Guimarães (2015), a EA apresenta-se como uma dimensão do processo educativo voltada para a participação de seus atores, educando e educadores, na construção de um novo paradigma que contemple as aspirações populares de melhor qualidade de vida socioeconômica e um mundo ambientalmente sadio.

Conforme Valdo Barcelos (2018), temos que estar atentos, pois quando tratamos de EA, uma das questões que não podemos esquecer é que elas não estão fora da cultura, da política, das crenças, mitos e ritos de cada sociedade. Ao contrário, estão dentro dela. Fazem parte de sua construção ao mesmo tempo em que são construídas por ela.

Quando realizamos a EA, ela tem que ser adaptada ao meio em que convivem os seus atores, sem que se perca a consciência global. Quanto a esta especificidade, diz Guimarães:

A EA irá realizar-se de forma diferenciada em cada meio, a fim de adaptar-se às respectivas realidades, trabalhando com os problemas específicos e enfrentamentos próprios de cada uma delas em respeito à cultura, aos hábitos, aos aspectos psicológicos, às características biofísicas e socioeconômicas de cada localidade. Entretanto, deve-se buscar compreender e atuar simultaneamente sobre a dinâmica global: ou seja, as relações que aquele ecossistema local realiza com os ecossistemas vizinhos e com o planeta Terra como um todo e também as relações políticas e econômicas daquele local com o exterior, para que não haja uma alienação e um estreitamento de visão que levem a resultados pouco significativos; isto é, agir consciente da globalidade existente em cada local (Guimarães, 2015, p. 56).

Na EA escolar deve-se enfatizar o estudo do meio ambiente onde vive os educandos, procurando levantar os principais problemas cotidianos, as contribuições da ciência, da arte, dos saberes populares, enfim os conhecimentos necessários e as possibilidades concretas para a solução deles (Reigota, 2016).

Tendo em vista que “educar é mover-se no universo cultural, entendendo cultura como os modos materiais e simbólicos da existência” (Carvalho, 2008, p. 185), esse movimento para as transformações pode ser realizado com a utilização dos artefatos culturais.

Sobre a importância dos artefatos culturais e da sua adequação às práticas pedagógicas na EA, os professores Leandro Belinaso Guimarães e Shaula Maira Vicentini de Sampaio, dizem:

A cultura, podemos dizer, atravessa a docência, ou seja, ela percorre cada momento da nossa atuação como educadores ambientais, às vezes perfurando, outras tocando delicadamente nossos corpos, olhos, vozes, sensibilidades. Ela não ocupa, nas sociedades, um lugar nem privilegiado, nem minoritário. Ela ressoa nas frestas, nos silêncios, nos enunciados, nos pensamentos. A cultura, acreditamos, invade nossas práticas pedagógicas em Educação Ambiental sem que, muitas vezes, o percebamos. Ela nos inunda e nos faz sujeitos-mundo. Levar a sério a cultura é também compreender que nós, as crianças, os jovens, os adultos – que recebem o convite lançado por nossas práticas pedagógicas –, todos estão encharcados das aprendizagens tecidas com as mídias, com as conversas cotidianas, com os pedaços da cidade em que vivemos ou passamos (Guimarães & Sampaio, 2014, p. 130).

O conjunto dos materiais pedagógicos, dos recursos didáticos e demais produções materiais e imateriais elaboradas e experienciadas nas relações culturais – costumes, tradições valores e normas, expressões, entre outros – compõe o que se denomina de artefatos culturais.

A EA como um processo educativo pode ser desenvolvida e implementada de várias maneiras, pois cada unidade escolar tem a prerrogativa de elaborar seu próprio projeto pedagógico em conformidade com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Brasil, 1996).

Neste contexto, a unidade escolar na elaboração do seu projeto pedagógico, deve centrar suas propostas pedagógicas na intencionalidade de mudança e desenvolvimento de competências com a participação efetiva dos educandos. Sobre isso diz Jacobi:

A educação para a cidadania ambiental aponta para a necessidade de elaboração de propostas pedagógicas centradas na conscientização, mudança de atitude e comportamento, desenvolvimento de competências, capacidade de avaliação e participação dos educandos. A relação entre meio ambiente e educação para a cidadania assume um papel cada vez mais desafiador, demandando a emergência de novos saberes para apreender processos sociais que se complexificam e riscos ambientais que se intensificam. Nas suas múltiplas possibilidades, abre um estimulante espaço para um repensar das práticas sociais e do papel dos professores educadores e capacitadores como mediadores e como transmissores de um conhecimento necessário. O desafio é os alunos adquirirem uma base adequada de compreensão essencial do meio ambiente global e local, da interdependência dos problemas e soluções e da importância da responsabilidade de cada um para construir uma sociedade planetária mais equitativa e ambientalmente sustentável (Jacobi, 2007, p. 61-62).

A EA é um processo, no qual estão envolvidos os educandos e os educadores, mas, também, a comunidade escolar, e todos devem estar imbuídos da vontade de mudar o que não está em acordo com o mundo sustentável.

O que se busca na EA é a conscientização, sempre com ênfase no ambiente em que vivem ou convivem esses atores. E quanto mais cedo iniciar esse processo, maiores as chances de sucesso.

Aqui, vislumbramos a necessidade de a EA estar inserida na EI.

2.3. EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA INFÂNCIA

De uma forma abrangente, a EA tem como foco a conscientização ambiental, não havendo nenhum impedimento para que seja iniciada nos anos iniciais do ensino fundamental, ou ainda na EI.

A Lei 9795/99 tem essa previsibilidade expressa em seu art. 2º: “A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo

estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal” (Brasil, 1999).

A EA tem o caráter de ação educativa, contínua, o que justifica sua inserção já na infância, pois busca, sobretudo, a formação de um sujeito ecológico, sendo isto mais bem explicitado nos dizeres da Professora Isabel Cristina de Moura Carvalho:

Enquanto ação educativa, a EA tem sido importante mediadora entre a esfera educacional e o campo ambiental, dialogando com os novos problemas gerados pela crise ecológica e produzindo reflexões, concepções e experiências que visam construir novas bases de conhecimento e valores ecológicos nestas e nas futuras gerações. A legitimação desse conjunto de preocupações e práticas ambientais na sociedade contemporânea é o terreno fértil em que podemos ver surgir um sujeito ecológico [...]. A constituição de um campo ambiental bem como a idealização de um sujeito ecológico configura amplo processo de transformação das relações entre sociedade e ambiente, cuja compreensão é indispensável para pensar as razões de ser da EA e sua gama de possibilidades (Carvalho, 2008, p. 26).

O Professor Marcos Reigota (2016) defende que a educação ambiental não deve ser limitada a um conteúdo ou disciplina específicos, mas precisa transitar entre as diversas áreas do conhecimento, sendo trabalhada independentemente da idade dos educandos e de acordo com o contexto, possibilitando a mediação e a construção do conhecimento de forma coletiva entre todos os atores do processo educativo.

A BNCC, no que se refere à EI, ou aos anos iniciais do ensino fundamental, não prevê expressamente a EA. Com relação ao EI diz que:

As aprendizagens essenciais compreendem tanto comportamentos, habilidades e conhecimentos quanto vivências que promovem aprendizagem e desenvolvimento nos diversos campos de experiências, sempre tomando as interações e a brincadeira como eixos estruturantes (Brasil, 2018, p. 44).

Um das competências gerais propostas pela BNCC, a de número 7, aplicável, pois, aos três níveis da educação básica, espera que os educandos possam:

Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta (Brasil, 2018, p. 9).

Cabe ressaltar que, na BNCC, não há nenhuma previsão expressa sobre a EA na infância, porém analisando a competência acima descrita, e todos os diplomas legais sobre a ela relacionados, vislumbra-se a possibilidade de ser trabalhada em quaisquer dos níveis, com qualquer faixa etária, desde que os conteúdos sejam adequados.

Além de que, a própria BNCC, delega aos sistemas e redes de ensino, assim como às escolas, a abordagem de temas contemporâneos, incluindo entre estes a EA:

Cabe aos sistemas e redes de ensino, assim como às escolas, em suas respectivas esferas de autonomia e competência, incorporar aos currículos e às propostas pedagógicas a abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global, preferencialmente de forma transversal e integradora. Entre esses temas, destacam-se: direitos da criança e do adolescente (Lei nº 8.069/199016), educação para o trânsito (Lei nº 9.503/199717), educação ambiental (Lei nº 9.795/1999) [...] na BNCC, essas temáticas são contempladas em habilidades dos componentes curriculares, cabendo aos sistemas de ensino e escolas, de acordo com suas especificidades, tratá-las de forma contextualizada (BNCC, 2018, p. 19-20).

De acordo com Enrique Leff:

A educação para a formação de valores, atitudes e competências capazes de apreender e atuar dentro da concepção de um mundo como sistemas socioambientais complexos, implica a necessidade de pesquisar os problemas da aprendizagem da complexidade em função da evolução das estruturas cognitivas do aluno em seus diferentes estágios de desenvolvimento, dentro de seu contexto cultural e ambiental próprio. Isto abre o campo para uma pedagogia do ambiente capaz de traçar formas de intervenção e interação e alunos com programas diferenciados e específicos para os diferentes graus e níveis da educação (Leff, 2015, p. 259-260).

Para Daniela Gureski Rodrigues e Daniele Saheb, é importante iniciar a inserção da EA na EI, pois:

A educação infantil (EI) constitui a primeira etapa da educação básica e tem como principal objetivo formar os indivíduos em sua integralidade. Desse modo, defende-se que a educação ambiental (EA) é parte dessa caminhada e pode contribuir categoricamente para essa formação. Entende-se que a EA, para além do contato com a natureza, busca a interdisciplinaridade, integrando, assim, as emoções, o respeito com os indivíduos, a colaboração, o sentimento de pertencimento, entre outros aspectos essenciais para a formação dos indivíduos, bem como a construção de caráter, do senso de solidariedade e de justiça (Rodrigues & Saheb, 2018,p. 574-575).

Por ser a primeira etapa da educação básica, a educação na infância tem grande importância para a formação dos indivíduos, pois, junto com os valores desenvolvidos no âmbito familiar, será a base para a construção de todas as suas percepções em relação ao meio ambiente “como um lugar determinado e/ou percebido onde estão em relação dinâmica e em constante interação os aspectos naturais e sociais” (Reigota, 2016, p. 36).

A Resolução nº 05, de 17 de dezembro de 2009, do Ministério da Educação, fixou as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil, e diz que:

O currículo da Educação Infantil é concebido como um conjunto de práticas que buscam articular as experiências e os saberes das crianças com os conhecimentos que fazem parte do patrimônio cultural, artístico, ambiental, científico e tecnológico, de modo a promover o desenvolvimento integral de crianças de 0 a 5 anos de idade[...]As propostas pedagógicas da Educação Infantil deverão considerar que a criança, centro do planejamento curricular, é sujeito histórico e de direitos que, nas interações, relações e práticas cotidianas que vivencia, constrói sua identidade pessoal e coletiva, brinca, imagina, fantasia, deseja, aprende, observa, experimenta, narra, questiona e constrói sentidos sobre a natureza e a sociedade, produzindo cultura.[...]As práticas pedagógicas que compõem a proposta curricular da Educação Infantil devem ter como eixos norteadores as interações e a brincadeira, garantindo experiências que incentivem a curiosidade, a exploração, o encantamento, o questionamento, a indagação e o conhecimento das crianças em relação ao mundo físico e social, ao tempo e à natureza (Brasil, 2009).

Com as disposições contidas nessa Resolução, abrem-se as possibilidades de trabalhar com a EA com o público infantil. São muitas as possibilidades de atividades lúdicas que podem incentivar a curiosidade, a exploração, o encantamento, o questionamento, a indagação e o conhecimento das crianças em relação ao mundo físico e social, ao tempo e à natureza e que ao mesmo tempo promovam a interação, o cuidado, a conservação e o conhecimento da biodiversidade e da sustentabilidade da vida na Terra, assim como o não desperdício dos recursos naturais.

Ao pensar em atividades que promovam o relacionamento e a interação das crianças com diversificadas manifestações de música, artes plásticas e gráficas, cinema, fotografia, dança, teatro, poesia e literatura e que possibilitem a utilização de gravadores, projetores, computadores, máquinas fotográficas, e outros recursos tecnológicos e midiáticos, aumenta ainda mais a possibilidade de diversificação das práticas pedagógicas, pois é um convite aberto à utilização de todos os artefatos culturais.

O uso de filmes, vídeos, livros, fotografias, bem como outras expressões artísticas, podem trazer novas possibilidades na EA, sendo importante observar à adequação aos projetos políticos pedagógicos da unidade escolar, as peculiaridades locais e especialmente as pessoas que estão envolvidas nesse processo de aprendizagem. Esses artefatos, que são construídos pela cultura, necessitam estar alinhados à cultura local.

Aqui, neste trabalho, o que queremos propor é a possibilidade de trazer as abelhas sem ferrão como referencial biológico para despertar a consciência ambiental das crianças ainda na EI, seja através da colocação de caixas didáticas, ou de quaisquer outras práticas pedagógicas que orbitem sobre a temática abelhas.

2.4. AS ABELHAS NA PRÁTICA PEDAGÓGICA

Partindo da premissa que a EA é de fundamental importância para a formação de uma consciência socioambiental, que pode ser iniciada na infância, visto que não há vedação legal frente as disposições vigentes, é necessário pensar na maneira de sua implementação.

Toda prática pedagógica deve ser orientada para despertar o interesse, a curiosidade e sobretudo a participação ativa da criança no processo educativo.

A concepção de criança como ser que observa, questiona, levanta hipóteses, conclui, faz julgamentos e assimila valores e que constrói conhecimentos e se apropria do conhecimento sistematizado por meio da ação e nas interações com o mundo físico e social, impõe a necessidade de imprimir intencionalidade educativa às práticas pedagógicas na Educação Infantil, tanto na creche quanto na pré-escola (BNCC, 2018).

Para despertar esse interesse é necessário que os educadores estabeleçam uma intencionalidade, sendo que:

Na perspectiva de uma aprendizagem significativa, a intencionalidade pedagógica está na construção de novos sentidos e nexos para a vida, em que atividades, experiências, modos de fazer e informações estejam a serviço de um processo de formação de atitudes e não sejam um fim em si mesmos, como sabemos, a internalização de um ideário ecológico emancipador não se dá apenas por um convencimento racional sobre a urgência da crise ambiental.[..] A consciência dos riscos e a informação objetiva são importantes, mas desde que sejam acionadas em um contexto de relações de aprendizagem no qual se favoreça, sobretudo, a capacidade de ação dos sujeitos no mundo e sua vinculação afetiva com os valores éticos e estéticos dessa visão de mundo (Carvalho, 2008, p.186-187).

A BNCC define no que consiste a intencionalidade:

Essa intencionalidade consiste na organização e proposição, pelo educador, de experiências que permitam às crianças conhecer a si e ao outro e de conhecer e compreender as relações com a natureza, com a cultura e com a produção científica, que se traduzem nas práticas de cuidados pessoais [...], nas brincadeiras, nas experimentações com materiais variados, na aproximação com a literatura e no encontro com as pessoas (Brasil, 2018, p.39).

No universo das crianças a curiosidade está sempre presente. As perguntas clássicas “do que é”, “como”, “para que serve”, “faz o que”, “quando”, “por que”, são intermináveis.

Sobre a curiosidade e a sua promoção da ingenuidade para a criticidade, diz Paulo Freire:

A curiosidade como inquietação indagadora, como inclinação ao desvelamento de algo, como pergunta verbalizada ou não, como procura de esclarecimento, como sinal de atenção que sugere alerta, faz parte integrante do fenômeno vital. Não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e nos põe pacientemente impacientes diante do mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fizemos. Como manifestação presente à experiência vital a curiosidade humana vem sendo histórica e socialmente construída e reconstruída (Freire, 2020, p.33).

Mas, precisamente porque a promoção da ingenuidade para a criticidade não se dá automaticamente, uma das tarefas precípuas da prática educativo-progressista é exatamente o desenvolvimento da curiosidade crítica, insatisfeita, indócil (Freire, 2020).

A tarefa da condução dessa curiosidade ingênua para a curiosidade crítica cabe aos educadores, na intencionalidade impressa no processo pedagógico a que se propõe a desenvolver, trazendo experiências que permitam às crianças conhecer e compreender as relações com a natureza, com a cultura, com a produção científica.

As crianças são seres da cultura, e, simultaneamente, seres da natureza. Realizam um movimento insistente no sentido de manterem-se como tal. Mas esta atração inata pelos universos biótico e abiótico depende de estilos de vida, estilos que a alimentem (Tiriba, 2017).

A natureza exerce um fascínio incrível. Tudo é interessante e precisa ser explorado, o que para os educadores traz inúmeras possibilidades.

Aproximar as crianças da natureza, ensiná-las a perceber importância de todos os seres e as interações também é o papel fundamental da educação. As crianças têm direito ao ambiente, ao convívio com seres da sua e de outras espécies e essa ponte pode ser feita através da EA.

Conforme Lea Tiriba:

O direito ao ambiente está fundado no respeito à condição biofílica dos seres humanos e o reconhecimento dessa condição é fundamental à garantia de direitos humanos. Com base nestas ideias é que defendemos o direito de aproximação dos seres vivos em direção a outros seres vivos. A retomada de relações estreitas nos leva à proposição de reintegração ao universo do qual somos parte através de um movimento de desemparedamento. Este movimento precisa ser realizado, não apenas por consideração às demais espécies, pela necessidade de preservá-las, mas também pela necessidade de preservação da própria espécie humana. A interação com a natureza é um direito humano [...]. Sendo o desejo de proximidade a expressão da condição biofílica do humano, a escuta das crianças revelará os caminhos que apontam para a realização do que desejam, sempre na perspectiva de que as formas de organização das rotinas, os modos de relação entre adultos e crianças estejam pautados em uma ética que seja, necessariamente, uma ética da alegria (Tiriba, 2017, p.80).

E a pesquisadora complementa:

Na perspectiva de respeito aos direitos de proximidade da natureza, é fundamental ainda que os espaços de educação infantil, assim como as políticas de formação sejam assumidas como campo intersetorial, interdisciplinar e multidimensional, o que aponta para uma articulação entre as perspectivas da Educação, da Cultura, da Saúde, da Assistência e do Meio Ambiente; e, especialmente, para uma aproximação em relação aos saberes da Educação Ambiental, cujas orientações diretrizes são expressas na Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795/99), e mais recentemente pelas Diretrizes Nacionais da Educação em Direitos Humanos e pelas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Ambiental (Tiriba 2017, p. 81).

O artigo *Experiências diretas entre crianças e natureza - educar para a sustentabilidade*, de Fernando Henrique Grenno e de Christiana Cabicieri Profice, corrobora que a EA deve ter início nos primeiros anos de formação, a fim de que haja o despertar das crianças acerca dos problemas ambientais, e que quanto mais cedo essas questões foram abordadas, maiores as chances de desenvolver consciência pela conservação ambiental e os impactos do estilo de vida atual (Grenno & Profice, 2019).

O educador, portanto, “tem a função de mediador na construção de referenciais ambientais e deve saber usá-los como instrumentos para o desenvolvimento de uma prática social centrada no conceito da natureza” (Jacobi, 2003, p.193).

O educador tem o dever de aproximar as crianças do ambiente natural e proporcionar experiências significativas, cultivar o senso exploratório, conhecer e compreender as concepções das crianças sobre o meio que vivem, pois isso tudo pode contribuir para o desenvolvimento de uma EA mais específica às necessidades, gerando estratégias de ensino-aprendizagem mais eficazes.

Nessa mediação, na construção dessa ponte entre as crianças e os seres da natureza há necessidade de que se estabeleçam os vínculos necessários à convivência harmônica, em que a afetividade se faça presente.

Para essa convivência harmônica é destacada a importância das abelhas sem ferrão na EA das crianças. Quem conhece, protege. As abelhas, especialmente as sem ferrão, precisam de proteção, então é importante que essa apresentação entre as abelhas e as pessoas seja feita na infância, a fim de que a relação afetiva seja estabelecida.

Sobre o trabalho com abelhas sem ferrão e a possibilidade de ser em qualquer nível de ensino, cabe destaque o que dizem Andrews Josiel Zapechouka e Frederico Fonseca da Silva, no artigo *A meliponicultura na Educação Ambiental*:

A meliponicultura é um tema que pode ser muito bem explorado nesse tipo de ensino, pois, está diretamente ligado às metodologias sustentáveis e a valorização dos conhecimentos indígenas e a manutenção do equilíbrio natural. Ademais é algo que pode ser trabalhado nos mais variados níveis educacionais tanto no quesito teórico como no prático, devido a particularidade desses insetos em não possuírem poder de ferroar, e podem ser utilizados para analisar de forma empírica seus processos ecológicos sem causar danos as abelhas. Portanto é possível e deve-se utilizar do ensino com a meliponicultura interligados para gerar conhecimentos em vários âmbitos aos alunos que vão do ecológico ao histórico (Silva & Zapechouka, 2022, p 12).

Sobre a possibilidade da presença das abelhas sem ferrão na EA de crianças, jovens e adultos, não há nenhum óbice, pois atraem grande interesse, não há perigo no seu manuseio e proximidade e estão diretamente ligadas à sustentabilidade, tema deveras importante na atualidade.

A EA é a principal ferramenta para incorporar valores ambientais e sensibilizar a sociedade para a necessidade da conservação da biodiversidade, e o auxílio das abelhas sem ferrão como material didático faz grande sucesso e chama a atenção de crianças, jovens e adultos pois desperta curiosidade e grande interesse (Hrncir *et al*, 2017).

Para Jerônimo Villas-Bôas, o fato de as espécies não terem ferrão e da grande maioria ser dócil, possibilita a presença dessas abelhas em escolas e espaços públicos para promoção da EA. O comportamento social e o modo de vida das abelhas, por si só, é um rico material biológico para o ensino das ciências naturais, pois pode-se trabalhar com muitos conceitos, partindo da polinização para outros processos ecológicos (Villas-Bôas, 2018).

As práticas pedagógicas podem ser realizadas de várias maneiras, são escolha dos educadores, e na EI, tendo como aliada a EA, pode-se, sim, sem quaisquer riscos para as crianças, trazer as abelhas sem ferrão para os Núcleos de Educação Infantil.

Trazer as abelhas sem ferrão para os espaços formais da EI permite que sejam estabelecidos vínculos afetivos e que, ambas, as crianças e as abelhas, partilhem do mesmo mundo mágico e sustentável, então quanto antes isso acontecer, maior a probabilidade de uma EA efetiva e transformadora.

2.4.1. Projeto pedagógico com as abelhas sem ferrão na Educação Infantil – instalação de um meliponário

O projeto pedagógico com as abelhas sem ferrão aqui sugerido é a construção, instalação e a manutenção de um meliponário didático pedagógico, que, na maioria dos casos, certamente, dependerá de um planejamento e envolverá toda a comunidade escolar.

Meliponário é o local onde são instaladas as colmeias das abelhas sem ferrão. Não existe um padrão único de meliponário. As condições específicas de cada localidade é que definem um modelo ideal que garanta os principais objetivos de um bom meliponário: dar conforto para as abelhas e facilitar o trabalho do meliponicultor (Villas-Bôas, 2018). E, no caso da EA, facilitar a prática pedagógica do educador.

No município de Florianópolis-SC, a Lei nº 10.757, de 06 de novembro de 2020, dispõe sobre a proteção às abelhas nativas sem ferrão (melíponas) ao estímulo a polinização urbana no município, e dá outras disposições. Essa Lei no seu artigo 3º, diz:

Art. 3º O Município implantará estações polinizadoras pedagógicas denominadas Jardins de Polinização Urbana em espaços ambientalmente adequados e estratégicos para a criação e procriação de abelhas Melíponas. § 1º Ficam estabelecidos como locais prioritários para a instalação dos Jardins de Polinização Urbana o Parque Ecológico do Córrego Grande, o Jardim Botânico de Florianópolis, hortas comunitárias, áreas verdes de lazer, praças públicas, unidades de conservação, escolas e creches da rede municipal de ensino, centros de saúde e os centros de apoio e referência social (Florianópolis, 2020).

E como exsurge do texto legal, as escolas e creches – Núcleos de Educação Infantil – estão entre os locais prioritários elencados para a criação e procriação das abelhas sem ferrão. Ou seja, as crianças poderão desfrutar de um meliponário ou pelo menos de uma caixa didático pedagógico de melíponas.

Um dos objetivos previstos nessa lei municipal é justamente o ponto essencial que justifica a existência de um meliponário em um Núcleo de Educação Infantil: conscientizar eco pedagogicamente a sociedade quanto à importância das abelhas Melíponas em especial e, dos insetos polinizadores de maneira geral, assim como dos riscos de extinção a que estão atualmente submetidos (Florianópolis, 2020).

Com uma ou mais caixas didáticas, as crianças, através da convivência e da observação, têm a possibilidade de familiarizar-se e estabelecer vínculos afetivos com as abelhas sem ferrão.

A criação das abelhas em caixas racionais não traz prejuízo aos insetos, pois reproduz artificialmente suas condições naturais de estrutura e a organização social. As caixas-ninhos de madeira, já utilizadas em criações comerciais, são modulares e possibilitam o monitoramento da colmeia sem destruir a sua estrutura – tornando-se, então, interessantes instrumentos de ensino.

A utilização do meliponário como recurso pedagógico no espaço escolar mostra-se particularmente interessante, já que pode ser implantado em área urbana e integrado ao local de forma permanente, favorecendo o contato direto dos alunos com estes insetos e intensificando a divulgação do conhecimento sobre as abelhas (Godoy & Paro, 2023).

Jerônimo Villas-Bôas, no *Manual Tecnológico: Mel de Abelhas sem Ferrão*, explica detalhadamente como construir uma caixa, como devem ser os cuidados que se deve ter com as abelhas etc. Ressalta que é inviável a escolha de um modelo único para criar todos os tipos de abelha, pois cada uma tem a sua biologia, e alerta que a escolha tem que estar afinada com o clima da região, bem como com o objetivo da criação (Villas-Bôas, 2018).

Atualmente, há caixas adequadas disponíveis para todas as espécies e ao implementar o projeto de instalação, um dos principais cuidados é na escolha da espécie, ela necessariamente terá que ser natural da região. Mas, caso a opção seja a construção, é só seguir as orientações dos manuais disponíveis.

Um exemplo desse projeto pedagógico foi realizado pela Professora Mariza Konradt de Campos (2019), com as crianças do 1º ano do Ensino Fundamental do Colégio de Aplicação da UFSC, que culminou com a publicação do livro *ABELHAS – um voo com a companhia aérea mais doce do mundo*, confeccionado pela professora e pelos alunos. Nas palavras da professora Marisa, na apresentação do livro, ela diz:

O livro é resultado de um trabalho pedagógico lúdico na perspectiva de eco alfabetização, que alia a alfabetização das crianças à conscientização ambiental. As abelhas atraem a atenção, estimulam a curiosidade das crianças e são uma ótima ferramenta pedagógica. Além de despertarem a curiosidade e a conscientização ambiental, elas são fundamentais para a preservação do meio ambiente, produção de alimentos e a manutenção dos ecossistemas por meio da polinização (Campos, 2019, p 5).

Outra aplicação prática e interdisciplinar realizada com as abelhas sem ferrão está descrita no livro *Abelhas Nativas sem ferrão*, que tem como organizador José Manoel P. P. Ballivian (2008), que, na verdade, é um guia sobre esses insetos para os educadores. Uma parte do livro é dedicada aos resultados de uma aplicação prática e interdisciplinar sobre as abelhas sem ferrão realizada em duas escolas indígenas, Bento Pí Góg e Gomercindo Jětê Tenh Ribeiro. Resultou em entrevistas, textos, tarefas, historinhas, poesias, acrósticos, desenhos, receitas, oficinas de abelhas, enfim uma grande produção artística e literária.

Cabe ressaltar que não é a colocação de um meliponário no Núcleo de Educação Infantil que irá despertar a consciência ambiental das crianças, nem desenvolver uma relação biofílica. O que fará tudo isso será a exploração desse recurso didático pelos educadores, os quais deverão estar capacitados para tanto.

Quanto à preparação dos educadores, a formação continuada, implementada a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação, poderá capacitá-los para o projeto aqui sugerido. Nos sites da EMBRAPA, EPAGRI e A.B.E.L.H.A., há muitos materiais disponíveis que auxiliarão na aquisição do conhecimento necessário para uma prática pedagógica de excelência no que diz respeito às abelhas sem ferrão.

O folheto *Criação de abelhas sem ferrão*⁷, de autoria de Maria Tereza do Rego Lopes *et al*, da EMBRAPA, de 2017, que é um pequeno manual de 32 páginas, traz muitas informações, organizadas de forma muito didática e de fácil compreensão, além de muitas imagens.

O *Boletim Didático de nº 141*⁸, de 2018, sobre meliponicultura, da EPAGRI, é um deles. Traz informações a respeito da vida e da criação de abelhas sem ferrão com uma abordagem bem simples, pois foi preparado para formação de meliponicultores, mas muito informativo.

⁷ LOPES, M.T.R.; PEREIRA, F. M.; SOUZA, B. A. **Criação de abelhas sem ferrão**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1079116/criacao-de-abelhas-sem-ferrao>. Acesso em: 14 nov. 2023.

⁸ AMANDIO, D. T. T.; CELLA, I; FAITA, M. R. **Boletim Didático: Meliponicultura**. Disponível em: <https://www.epagri.sc.gov.br/index.php/solucoes/publicacoes/boletim-didatico/>. Acesso em: 14 nov. 2023.

O livro *Abelhas sem ferrão relevantes para a Meliponicultura no Brasil*⁹, de Eduardo A. B. Almeida *et al*, de 2023, traz informações importantes e também fichas catalográficas. Pode ser baixado, de forma gratuita.

Os materiais acima elencados são apenas uma amostra do que há disponível e que pode ser utilizado na formação dos educadores, antes ou durante a implantação do projeto, para que seja cumprido o objetivo da EA com o auxílio das abelhas sem ferrão.

A colocação de uma ou mais caixas racionais de abelhas sem ferrão traz inúmeras possibilidades na EA, especialmente se aliada a implantação de uma horta pedagógica, pois assim as experiências das crianças poderão ser mais amplas e a eco alfabetização mais efetiva. Mais conceitos poderão ser trabalhados de forma lúdica, como a interação entre as plantas e as abelhas: a polinização etc.

Em Florianópolis temos o Decreto nº 21.723, de 08 de julho de 2020, que dispõe sobre o programa municipal de agricultura urbana - programa Cultiva Floripa. Esse Programa de Agricultura Urbana do Município de Florianópolis, conforme suas disposições, priorizará, entre outras ações, o “cultivo de hortas urbanas em espaços áreas verde de lazer, parques, espaços institucionais como escolas, núcleos de educação infantil, centros de saúde, centros de assistência social, espaços comunitários e residenciais” (Florianópolis, 2020, art. 3º, inciso II).

Aqui, em Florianópolis, já temos um arcabouço legislativo que permite, e também priorizará a instalação tanto de meliponários como de hortas pedagógicas nos espaços dos Núcleos de Educação Infantil, o que, certamente facilitará a implantação do projeto pedagógico sugerido.

A proximidade da criação das abelhas sem ferrão, possivelmente, no início, só despertará uma curiosidade ingênua nas crianças, a qual deverá ser devidamente trabalhada para que se transforme em interesse e seja incorporada como EA – ou como conhecimento da natureza.

É com base nas experiências diárias que as crianças se transformam. Para Freire:

O mundo não é. O mundo está sendo. Como subjetividade curiosa, inteligente, interferidora na objetividade com que dialeticamente me relaciono, meu papel no mundo não é só o de quem constata o que ocorre,

⁹ ALMEIDA, E. A. B; ALVES, D. A; LUCENA, D. A. A; MENEZES, C. . **Abelhas sem ferrão relevantes para a meliponicultura no Brasil**. -- 1. ed. -- São Paulo: Abelha, 2023. Disponível em: <https://abelha.org.br/e-books/>. Acesso em: 14 nov. 2023.

mas também o de quem intervém como sujeito de ocorrências. Não sou apenas objeto da história, mas seu sujeito igualmente. No mundo da história, da cultura, da política, constato não para me adaptar, mas para mudar (Freire, 2020, 74-75).

Essas vivências no ambiente escolar serão levadas para as famílias e para a comunidade, além de interferirem na subjetividade de quem propiciou a ocorrência, permitindo que todos exerçam seu papel no mundo de forma ativa e transformadora.

Instalar um meliponário, ter uma horta, trazer atividades lúdicas centradas em abelhas, ou que tenham a ver com o mundo delas, mas, junto a tudo isso, imprimir a intencionalidade educativa preconizada na BNCC, visando as mudanças necessárias para um mundo realmente sustentável, em que haja respeito e consideração à natureza e a todas as formas de vida que aí estão.

Na intencionalidade ativa dos educadores que as abelhas sem ferrão podem ser os referenciais biológicos e dar início a alfabetização ecológica. E, também, aí reside a maior possibilidade da conservação das espécies nativas das abelhas sem ferrão, assim como dos demais polinizadores. Quanto maior a rede de conhecimento, maior a abrangência da proteção

2.4.2. Outras práticas pedagógicas que podem ser realizadas com as abelhas na Educação Infantil

Em um dos livros usados como referência, *Abelhas*, de Piotr Socha (2009), consta uma saudação que poderia ser feita a todas as crianças:

Seja bem-vindo ao reino mágico das abelhas. Observe de perto a sua anatomia, espreite o interior de sua casa, conheça os seus costumes. Aprenda quando e porque elas dançam. Descubra como sabemos que elas apareceram no mundo antes dos dinossauros e por que estavam na capa usada por Napoleão. Acompanhe a rotina de um apicultor e pegue carona num caminhão que transporta colmeias a um pomar de laranjeiras e saboreie diferentes tipos de mel. Só tenha cuidado para não ser picado por elas (SOCHA, 2019, contracapa)!

Essa saudação-convite abre inúmeras possibilidades para atividades pedagógicas. A citação faz referência a abelha melífera, que pode picar, pois tem ferrão, mas também se comunica através de movimentos que parecem uma dança para informar onde está uma boa fonte de néctar ou de pólen.

A dança em círculos informa às campeiras que há flores perto da colmeia. Quando a distância das flores aumenta, a dança em círculo se transforma na dança do requebrado. A dança do requebrado permite determinar a distância até a flor e a direção em que se deve voar (Socha, 2019, quadro V).

A representação da dança das abelhas pode ser transformada em um excelente recurso didático, em total conformidade com um dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento previsto na EI:

Explorar movimentos, gestos, sons, formas, texturas, cores, palavras, emoções, transformações, relacionamentos, histórias, objetos, elementos da natureza, na escola e fora dela, ampliando seus saberes sobre a cultura, em suas diversas modalidades: as artes, a escrita, a ciência e a tecnologia. (Brasil, 2018, p. 38).

Outras representações podem ser realizadas, além da dança, trazendo, inclusive, a importância das abelhas na polinização. As crianças podem brincar de abelhinhas e flores, imitando a polinização, e aí entra o trabalho e a criatividade de cada educador, bem como os materiais disponíveis, que podem ser recicláveis e os mais diversos possíveis.

Uma prática pedagógica pode ser realizada com a utilização de um artefato cultural fílmico. Ao pensar em crianças e filmes, automaticamente somos levados às animações, e uma das obras pensadas é a utilização do filme *Bee Movie – a história de uma abelha*, que foi lançado em 2007, com a direção de Simon J. Smith e Steve Hickner, mas que continua atual e pertinente aos problemas ambientais ora vivenciados. O filme retrata a vida da abelha Barry, que realiza uma viagem fora da colmeia, vindo para o mundo dos humanos. É uma animação muito interessante, apesar de apresentar algumas falhas no quesito biológico, conhecidos *erros conceituais* - um deles o fato de os zangões trabalharem, quando sua função na colmeia é restrita à função reprodutiva – mas traz a importância das abelhas no equilíbrio dos ecossistemas, além de outras lições de vida. Também é uma excelente oportunidade para trazer a temática acerca dos direitos dos animais.

As crianças gostam das animações, estabelecem vínculos afetivos com os personagens, trazem para si aquilo que é vivenciado, com isso aprendem e apreendem. No artigo *Diálogo entre Cinema e Educação Ambiental*, diz que “O gênero cinematográfico de animação está presente na vida e imaginário das pessoas, em função do potencial que tem seus enredos e personagens de estabelecer conexões afetivas com o público consumidor” (Cabral & Nogueira, 2019, p. 108).

No site da Associação Brasileira de Estudo das Abelhas tem vários vídeos sobre abelhas voltados para crianças. São vídeos curtinhos e muito bem elaborados que atraem bastante a atenção.

Existem muitas outras possibilidades de adentrar no universo das abelhas através dos artefatos culturais, sejam literários, musicais, fílmicos, expressões artísticas das mais diversas, mesmo que em versões eletrônicas.

A literatura é um vasto campo para a prática pedagógica na EA, além de estimular a curiosidade, e fazer com que as crianças estabeleçam vínculos com os personagens, desenvolvendo a afetividade e a capacidade de se colocar no lugar do outro.

Desde que foi pensada a elaboração deste trabalho, ainda na fase do projeto, foram buscados materiais que pudessem contribuir para que as crianças tivessem acesso a informações sobre o universo das abelhas no campo da literatura e que pudessem ser aliadas à EA para/com/na infância.

Acerca de exemplos literários em versão eletrônica, temos a obra *Abelhas, prazer em tê-las*¹⁰, de autoria de Maria Tereza do Rego Lopes *et al*, que é uma cartilha infantil, com lindos desenhos, publicada em 2020, disponível no site da EMBRAPA, que fala das abelhas com e sem ferrão, também sobre a polinização e outros assuntos importantes, de forma muito simples e bonita, bem direcionada ao público infantil.

No site acima mencionado também pode ser baixada a obra *A abelha Jandaíra em uma lição Abelhuda*¹¹, de Iolando Brito Fagundes e Rui Carlos Peruquetti (2017), que trata do encontro entre o Zé, que estava derrubando a floresta e uma Jandaíra. Nos quadrinhos vai se desenvolvendo um diálogo que é um excelente exemplo de conservação ambiental.

Quanto aos livros físicos, foram selecionados alguns, uns infantis, outros que podem ser utilizados para esse público, por causa da pertinência nas informações e detalhes em suas apresentações: tamanho das figuras; interatividade; desenhos

¹⁰ LOPES, M.T.R.; PEREIRA, F. M.; SOUZA, B. A. **Abelhas, prazer em tê-las**. – Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2020.

Disponível em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/215803/1/CartilhaInfantilAbelhasSet2020.pdf>.

Acesso em: 14 nov. 2023.

¹¹ FAGUNDES, I.B.; PERUQUETTI, R. C. **A abelha Jandaíra em uma lição abelhuda**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2008. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/511375/a-abelha-jandaira-em-uma-licao-abelhuda>. Acesso em: 14 nov. 2023.

bonitos e coloridos ou detalhes das fotografias. A seguir uma pequena lista do acervo reunido e que pode vir a ser ampliada a qualquer tempo:

1 – *Abelhas*, de Piotr Socha (2019), editado por Martins Fontes, é um livro com muitas curiosidades e ilustrações engraçadas, que ao mesmo tempo observa rigor científico nas informações que contém. O tamanho das páginas é A3, o que permite uma boa visibilidade das imagens. Apesar da obra não se destinar às crianças, ela pode ser utilizada para despertar a vontade de conhecer mais as abelhas.

2 – *A União faz a força*, de Cristina Santos (2014), editado por Cortez, com ilustrações de Leandro Lopes, é um livro com várias informações sobre as abelhas e ilustrações maravilhosas, que evidenciam detalhes reais em tamanhos grandes. A autora é bióloga e doutora em comportamento animal, e o ilustrador é biólogo. Também não é uma obra direcionada às crianças, mas pode ser usado de diversas formas, como por exemplo ativar a imaginação nas comparações entre o tamanho real e o ilustrado.

3 – *O segredo da abelhas*, de Caroline Lara e Andrei Marani (2008) editado por Editions Piccola, é um livro cujas páginas vão se desdobrando e transformam-se num grande cartaz. Explica, através de desenhos a polinização e sua importância. Pode ser trabalhado com todo o público infantil.

4 – *A abelhinha Belinha*, de Mari Piaia (2022), editado por Ciranda na Escola, com ilustrações de Claudia Marianno, é escrito em forma de poesia, com rimas e informações bem sucintas. Os desenhos são bem interessantes e chamativos. Direcionado ao público infantil, mas pode ser usado de várias maneiras, até em dramatizações.

5 – *A formiga e a abelha – Iguais e diferentes*, de Verenice Leite Ribeiro e Constança de Almeida Lucas (2008), editado pela Formato, como próprio título sugere, vai apresentando as semelhanças e diferenças entre as abelhas e as formigas, com lindas ilustrações mostrando o que é evidenciado. Direcionado a qualquer público e importante para mostrar que existem outros insetos.

6 – *A colmeia*, de Anna Milbourne (2020), editado pela Usborne, com ilustrações de Stephanie Fizer Coleman, traz explicações sobre a colmeia, como o próprio título sugere. Tem desenhos muito bonitos, bem coloridos. O diferencial dele é ter janelas divertidas, exemplificando: uma parte da flor é uma aba, quando aberta

tem uma informação. Direcionada às crianças acima de três anos. Muito interessante, pois trabalha também com a coordenação motora e desperta muito a curiosidade.

7 – *Precisamos das abelhas?* Com texto de Katie Daynes (2017), edição da Usborne, e ilustração de Christine Pym, traz vários questionamentos e suas respostas. Permite o estímulo tátil, assim como o material anterior. Tem muitas janelinhas para abrir. Muitas informações sobre as abelhas, mas também sobre outros insetos. Trabalha, inclusive, com conceitos sobre a polinização e conservação. Direcionado ao público infantil.

8 – *Abelha – Pequeno milagre da natureza*, texto de Patrícia Hegarty (2017), editado pela Publifolha, e ilustrações de Britta TeeKentrup, traz um texto em forma de poesia e ilustrações bem bonitas. Não traz tantas informações quanto os anteriores, mas pode ser trabalhado com o público infantil. O diferencial deste livro são recortes em forma de favo que sempre vão mostrando uma abelhinha, destacando-a como elemento principal.

Com exceção da obra *A união faz a força – A vida da abelhas sociais*, os livros acima citados fazem referência quase que exclusivamente sobre as abelhas melíferas. Assim como a maioria dos materiais disponíveis sobre as abelhas.

Os artefatos culturais destacados são apenas exemplos, pois há uma infinidade de outras possibilidades que podem se transformar em excelentes materiais didáticos na realização da EA com a infância.

3. CONCLUSÃO

Este trabalho foi sobre o entrelaçamento entre as abelhas, a Educação Ambiental e a Educação Infantil e a importância da fortificação destes elos em prol da sustentabilidade ambiental.

As abelhas prestam serviços ecossistêmicos relevantes essenciais à existência do ser humano e de toda a biodiversidade. As abelhas melíferas são as principais polinizadoras das culturas agrícolas manejadas, mais conhecidas e estudadas por causa do valor econômico agregado, pois são grandes produtoras de mel e seu manejo é facilitado.

Mas tão ou mais imprescindíveis que as abelhas melíferas são as abelhas sem ferrão, pois delas depende quase que exclusivamente a polinização da flora nativa e a sobrevivência dos animais que dela se utilizam.

Contudo, as populações dessas abelhas têm sido drasticamente reduzidas ou dizimadas por vários fatores, desde o fato de não serem tão conhecidas, até destruição do seu habitat por práticas humanas predatórias.

O arcabouço legislativo de proteção às abelhas sem ferrão é insipiente, ainda são pouco estudadas apesar do reconhecimento da sua importância na conservação da biodiversidade.

Uma maneira de trazê-las a lume é inseri-las nos conteúdos curriculares aliados à EA, mesmo que pela BNCC o tema apenas seja indicado para ser incorporado de forma transversal e integradora.

Apesar da previsão legal inscrita na Lei nº 9.795/99, de que a educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, (Brasil, 1999), não é o que ocorre efetivamente no mundo educacional.

A não efetividade na implementação da EA traz enormes deficiências na formação do necessário sujeito ecológico, desde educandos quanto educadores, que permanecem desassistidos da devida formação, acesso a acervos e domínio sobre as potencialidades das diferentes práticas pedagógicas que podem ser exploradas.

O desafio é a construção de um pensamento complexo e reflexivo através de uma educação ambiental que praticamente só existe nas fontes legislativas, bem longe de quem necessita dessa formação, isso em todos os níveis, do ensino básico ao universitário.

A proposição neste trabalho foi demonstrar que a EA é possível desde a EI e que pode ser realizada inicialmente com a abelha sem ferrão como modelo biológico de referência, por sua importância ecológica, sua docilidade e sobretudo sobre sua liberdade.

A EA, como foi visto, é totalmente compatível com o público da EA, não apresenta nenhuma vedação legal expressa, ainda que também não haja uma previsão neste sentido. Ademais, as diretrizes e orientações contidas nas legislações voltadas à EI são insipientes no que se refere às ciências da natureza, em especial a EA.

As práticas pedagógicas têm de ser adequadas aos ditames previstos nos componentes curriculares da EI, como sabido, mas nada impede a quebra de paradigmas com a inserção de uma nova forma de dar início a formação desse pequeno ser ecológico, em sua eco alfabetização.

Nessa quebra de paradigmas, a proposição é trazer as abelhas sem ferrão para o convívio das crianças, pois não oferecem nenhum perigo, e são um modelo biológico de excelência para práticas didáticas.

Esse convívio é possível através da instalação de um meliponário nos Núcleos de Educação Infantil e possíveis dificuldades deverão ser superadas através da capacitação dos educadores e gestores pelos órgãos competentes para tal.

Conclui-se, então, que é possível trazer, de maneira qualificada e comprometida socio ambientalmente, as abelhas para o mundo das crianças, e, através da EA, partilhar conhecimentos para desenvolver consciência crítica para um mundo sustentável.

Ademais, espera-se com este trabalho, fornecer subsídios materiais com potencial educativo para cumprir com a necessária intencionalidade pedagógica da incorporação de saberes sobre as abelhas sem ferrão.

E, deste modo, contribuir com ideias para o aprimoramento na formação dos educadores, no que se refere ao campo do ensino sobre a natureza na EI, aproximando-a mais da EA, fortalecendo essa intercessão ainda insipiente de estudos e pesquisas.

REFERÊNCIAS

- ALEIXO, K. P; FREITAS, B. M; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L.; NUNES-SILVA, B.; SILVA, C. I. **Guia Ilustrado de Abelhas Polinizadoras no Brasil**. São Paulo, Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo, 2014. Coeditor: Ministério do Meio Ambiente - Brasil ISBN: 978-85-63007-07.
- ALMEIDA, E. A. B; ALVES, D. A; LUCENA, D. A. A; MENEZES, C. . **Abelhas sem ferrão relevantes para a meliponicultura no Brasil**. -- 1. ed. -- São Paulo: Abelha, 2023. Disponível em: <https://abelha.org.br/e-books/>. Acesso em: 14 nov. 2023.
- ALVES, D. A. A.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; CANHOS, D. A. L.; SARAIVA, A. M. Polinizadores e Polinização. *In* ALVES, D. A.; CANHOS, D. A. L.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. (org.) **Polinizadores no Brasil: contribuição e perspectivas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, p. 25-45, 2012. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/002304975> Acesso em: 14 nov. 2023.
- AMANDIO, D. T. T; CELLA, I; FAITA, M. R. **Boletim Didático: Meliponicultura**. Disponível em: <https://www.epagri.sc.gov.br/index.php/solucoes/publicacoes/boletim-didatico/>. Acesso em: 14 nov. 2023.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDO DAS ABELHAS. **A.B.E.L.H.A.** © 2015-2023. Conteúdos informativos sobre abelhas. Disponível em: <https://abelha.org.br/>. Acesso em: 14 nov. 2023.
- BALLIVIAN PALAZUELOS ,J. M., **Abelhas Nativas sem Ferrão - Mý g Pê /** Organizador José M. P. Palazuelos Ballivián – São Leopoldo: Oikos, 2008.
- BARCELOS, V. **Educação Ambiental: sobre princípios, metodologias e atitudes**. 4. Ed – Petrópolis: Vozes, 2012.
- BONFIM, I. G. A; BOREUX, V.; FORNOFF, F.; FREITAS, B.M.; KLEIN, A. M.; OLIVEIRA, M. O. **A polinização agrícola por insetos no Brasil**. Erscheinungsjahr: 2020. Disponível em: <https://abelha.org.br/formulario-e-book-a-polinizacao-agricola-por-insetos-no-brasil/> Acesso em: 02 de nov. 2023.
- BRASIL. 1988 **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 02 nov. 2023.
- BRASIL 1996 **Lei 9394/96**, Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.html. Acesso em: 02 nov. 2023.
- BRASIL, 1999. **Lei nº 9.795**, de 27 de abril de 1999, institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.html. Acesso em: 02 nov. 2023.

BRASIL 2002 **Decreto nº 4.281**, de 25 de junho de 2002. Regulamenta a Lei nº 9.795/99.

Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4281.html. Acesso em: 02 nov. 2023.

BRASIL, 2009 - **Resolução nº 05**, de 17 de dezembro de 2009 – Fixa as diretrizes e bases da educação infantil, disponível em:

http://www.seduc.ro.gov.br/portal/legislacao/RESCNE005_2009.pdf. Acesso em: 02 nov. 2023.

BRASIL, 2018 – **Base Nacional Comum Curricular**. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso: em 2 nov. 2023.

BRUSCA, G. J.; BRUSCA, R. C. **Invertebrados**. 2. ed. – Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015.

CABRAL, M. I. A; NOGUEIRA, E.M.S. Diálogo entre cinema e educação ambiental. **RevBEA**, São Paulo, V.14, Nº 4:106-119, 2019. Disponível em:

<https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/9532> Acesso em: 02 nov. 2023.

CAMPOS; M. K., CUNHA, R. D. (org.). **ABELHAS: Um voo com a companhia aérea mais doce do mundo**. Florianópolis: Epagri, 2019. Disponível em:

<https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/BD/issue/view/168>. Acesso em: 14 nov. 2023.

CANHOS, D. A. L.; FRANCOY, T. M.; KLEINERT, A. M.P.; MAHLMANN, T; OLIVEIRA, F. F. O Impedimento Taxonômico no Brasil e o Desenvolvimento de Ferramentas Auxiliares para Identificação de Espécies. In ALVES, D. A.; CANHOS, D. A. L.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. (org.). **Polinizadores no Brasil: contribuição e perspectivas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, p. 273-300, 2012.

CAPRA, F. et al. BARLOW, Z.; STONE K. M; (org.) **Alfabetização ecológica – a educação das crianças para um mundo sustentável**. – São Paulo; Cultrix, 2006.

CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico** – 4 ed. – São Paulo: Cortez, 2008.

CONCEIÇÃO, M. C.A.; GOMES, J. T.; LEÃO, K. L.; MENEZES, C.; QUEIROZ, A. C. M. Ações de Educação Ambiental em Meliponicultura. In **Anais do VI Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia**, p. 113-120, 2017. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/171261/1/anais-tcompleto-simpósio-2017-volume-1-02.pdf> Acesso em: 2 nov. 2023.

CORTOPASSI-LAURINO,M.; NOGUEIRA-NETO, P. **Abelhas sem Ferrão do Brasil**. 2. Ed – São Paulo: Editora Universidade de São Paulo, 2021.

DAYNES, K; HARRISON, S. PYYM, C. **Precisamos das Abelhas?** Londres: Edições Usborne. 2017.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **EMBRAPA**. Conteúdo de pesquisa agropecuária. Disponível em: <https://www.embrapa.br/>. Acesso em: 14 nov. 2023.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA. **EPAGRI**. © 1996 - 2023. Conteúdo de pesquisa agropecuária de Santa Catarina. Disponível em: <https://www.epagri.sc.gov.br/>. Acesso em: 14 nov. 2023.

EVERT, R. F. **Raven biologia vegetal** – 8. Ed – Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

FAGUNDES, I.B.; PERUQUETTI, R. C. **A abelha Jandaíra em uma lição abelhuda**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2008.
Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/511375/a-abelha-jandaira-em-uma-licao-abelhuda>. Acesso em: 14 nov. 2023.

FLORIANOPOLIS. **Lei nº 10.757/20**. Dispõe sobre a proteção às abelhas nativas sem ferrão (melíponas) e estímulo a polinização urbana no Município de Florianópolis e dá outras disposições. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=404636>. Acesso: 02 nov. 2023.

FLORIANOPOLIS. **Decreto nº 21.723/20** Dispõe sobre o programa municipal de agricultura urbana - programa cultiva Floripa. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/sc/f/florianopolis/decreto/2020/2173/21723/decreto-n-21723-2020-dispoe-sobre-o-programa-municipal-de-agricultura-urbana-programa-cultiva-floripa>. Acesso em: 02 nov. 2023.

FREITAS, B.M, SILVA, C. I. O papel dos polinizadores na produção agrícola do Brasil. In Associação Brasileira de Estudos das Abelhas - A.B.E.L.H.A (org.). **Agricultura e Polinizadores**. – São Paulo, p. 9-18, 2015. Disponível em: <https://abelha.org.br/e-books/>. Acesso em 02 nov. 2023.

FREITAS, B.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. A importância econômica da polinização. In **Mensagem Doce Online**, São Paulo, vol. 80, p. 44-46, 2005. Disponível em: <https://www.apacame.org.br/mensagemdoce/80/msg80.html>. Acesso em: 09 nov. 2023.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 63ª ed. – Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra. 2020.

GAGLIONE, M.C.; PINHEIRO, M.; NUNES, C. E. P.; SANTOS, I. A.; SIGRIST, M. R. Polinização por abelhas. In AGOSTINI, K. MACHADO, I. C.; OLIVEIRA, P. E.; RECH, A.R.(org.) **Biologia da Polinização**. – Rio de Janeiro, p. 205-234, 2014.

GODOY, I. C.; PARO, R. M.S. As abelhas nativas em práticas pedagógicas da educação ambiental escolar. **Revbea**, São Paulo, V. 18, nº 4: 344-361, 2023. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/issue/view/873>. Acesso em: 02 nov. 2023.

GRENNO, F. H. PROFICE, C. C. Experiências diretas entre crianças e natureza - educar para a sustentabilidade. **Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient.** Rio Grande, v. 36, n. 1, p. 324-338. 2019. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/index.php/remea/article/view/8766>. Acesso em: 02 nov. 2023.

GUIMARÃES, L. B., SAMPAIO, S. . V. Educação ambiental nas pedagogias do presente. *In* Org. FLEURI, R. M. **Em aberto Brasília**, v. 27, n. 91, p. 123-134, 2014. Disponível em: <http://www.emaberto.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/view/2492>. Acesso em: 02 nov. 2023.

GUIMARÃES, Mauro. **A dimensão ambiental na educação**. 12ª ed. – Campinas, SP: Papirus. 2015

HRNCIR, M; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. MAIA-SILVA, C. Estratégias para a conservação da abelha Jandaíra na Caatinga. *In* HRNCIR, M; IMPERATRIZ-FONSECA; KOEDAN, D. **A abelha jandaíra: no passado, presente e no futuro** - Mossoró: EdUFERSA, p. 227-235, 2017. Disponível em: <https://abelha.org.br/e-book-abelha-jandaira-no-passado-no-presente-e-no-futuro/> Acesso em: 02 nov. 2023.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; JAFFE, R.; KLEINERT, A. M. P.; MENEZES, C.; MENEZES, P.; POPE, N. Efeitos do clima do manejo sobre a produção do mel pela jandaíra: o que podemos aprender com a meliponicultura de Mossoró, Rio Grande do Norte. *In* HRNCIR, M; IMPERATRIZ-FONSECA; KOEDAM, D.(org.) **A abelha jandaíra: no passado, presente e no futuro** - Mossoró: EdUFERSA, p. 175-182, 2017. Disponível em: <https://abelha.org.br/e-book-abelha-jandaira-no-passado-no-presente-e-no-futuro/>. Acesso em: 02 nov. 2023.

JACOBI, P.R. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, nº 118, p. 189-205, 2003. Disponível em: <https://publicacoes.fcc.org.br/cp/article/view/533>. Acesso em: 14 nov. 2023.

_____. Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. **Revista Educação e Pesquisa**. São Paulo: v. 31, nº 2, p. 233-250, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/ZV6sVmKTydvnKVNrqshspWH/?lang=pt>. Acesso em: 03 nov. 2023.

_____. Educar na sociedade de riscos: o desafio de construir alternativas. **Pesquisa em Educação Ambiental**, São Paulo, v.2, n.2, p. 49-65, 2007. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/pea/article/view/30029>. Acesso em: 03 nov. 2023.

KOEDAM, D. Ninhos e biologia geral: comparando as abelhas africanizadas e as abelhas sem ferrão. In HRNCIR, M; IMPERATRIZ-FONSECA; KOEDAM, D.(org.) **A abelha jandaíra: no passado, presente e no futuro** - Mossoró: EdUFERSA, p. 175-182, 2017. Disponível em: <https://abelha.org.br/e-book-abelha-jandaira-no-passado-no-presente-e-no-futuro/>. Acesso em: 02 nov. 2023.

LARA, C. **O segredo das abelhas**. Campinas: Saber e Ler Editora, 2018.

LEFF, E. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Tradução de Lucia Mathilde Endlich Orth. 11. Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015.

LOPES, M.T.R.; PEREIRA, F. M.; SOUZA, B. A. **Abelhas, prazer em tê-las**. – Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2020
Disponível em:
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/215803/1/CartilhaInfantilAbelhasSet2020.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2023.

LOPES, M.T.R.; PEREIRA, F. M.; SOUZA, B. A. – Criação de abelhas sem ferrão. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2017. Disponível em:
<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1079116/criacao-de-abelhas-sem-ferrao>. Acesso em: 14 nov. 2023.

MILBOURNE, A. **A colmeia**. Londres: Edições Usborne. 2020.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade**. Divulgação de normas e regulamentos ambientais do Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br>. Acesso em: 14 nov. 2023.

PAZ, J.R. L. SILVA, W. P. Abelhas sem ferrão: muito mais do que uma importância econômica. **Natureza online**, v. 10, n. 3, p. 146-152, 2012. Disponível em:
http://naturezaonline.com.br/natureza/conteudo/pdf/09_Silva_Paz_146152.pdf. Acesso em: 14 nov. 2023.

PIAIA, M. **A abelhinha Belinha** – 2. ed. – Jandira, SP: Ciranda na escola, 2022.

REIGOTA, M. **O que é educação ambiental**. São Paulo: Brasiliense, 2016.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. 6 ed.- Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2015.

RIBEIRO, V. L. **A formiga e a abelha. Iguais e diferentes**. – São Paulo: Formato Editorial, 2008.

RODRIGUES, D, G. SAHEB, D. A educação ambiental na educação infantil segundo os saberes de Morin, in **Rev. bras. Estud. pedagog.**, Brasília, v. 99, n. 253, p. 573-588, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbeped/v99n253/2176-6681-rbeped-99-253-573.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2023.

SANTA CATARINA **Lei nº 18.634/2023**. Institui a Política Estadual de Desenvolvimento e Expansão da Apicultura e Meliponicultura (POLIMEL) e o Programa Estadual de Incentivo à Apicultura e Meliponicultura (PROMEL) no Estado de Santa Catarina e adota outras providências. DOE: 21.957, de 08/02/2023 Disponível em http://leis.alesc.sc.gov.br/html/2023/18634_2023_lei.html. Acesso em: 02 nov. 2023.

SANTOS, C. **A união faz a força- a vida das abelhas sociais**. – 1. Ed. – São Paulo: Cortez, 2014.

SILVA, F. F.; ZAPECHOUKA, A J. A meliponicultura na Educação Ambiental (EA). *In Educação Ambiental (Brasil)*, v.3, n.1, p.02-15, 2022. Disponível em: <https://educacaoambientalbrasil.com.br/index.php/EABRA/article/view/52>. Acesso em: 14 nov. 2023

SOCHA, P. **Abelhas**. – São Paulo: Martins Fontes, 2019.

TAUTZ, J. **O fenômeno das abelhas**; Tradução Gerson Roberto Neumann. – Porto Alegre: Artmed. 2010.

TECKENTRUP, B. **Abelha: pequeno milagre da natureza**. – São Paulo: Publifolha, 2017.

TIRIBA, L. Educação infantil como direito e alegria. **Laplage em Revista** (Sorocaba), vol.3, n.1, p.72-86, 2017. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/5527/552756521008/552756521008.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2023.

_____. **Educação infantil como direito e alegria**. 2ª ed. – Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2021.

VILLAS-BÔAS, J. **Manual Tecnológico de aproveitamento integral dos produtos das abelhas nativas sem ferrão**. Brasília – DF. Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN). 2ª edição. Brasil, 2018. Disponível em: <https://sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/RN/Anexos/meliponicultura-aproveitamento-integral-dos-produtos-das-abelhas-nativas-sem-ferrao.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2023.