

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**

**SIDINEIA XAVIER DOS REIS**

**O DESPERTAR PARA A POLINIZAÇÃO: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA  
DIDÁTICA PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

**DOIS VIZINHOS – PR**

**2021**

**SIDINEIA XAVIER DOS REIS**

**O DESPERTAR PARA A POLINIZAÇÃO: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA  
DIDÁTICA PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

**Awakening to pollination: a proposal for a didactic sequence for Elementary  
School, Final Years**

Trabalho apresentado para a banca examinadora da  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná –  
Campus Dois Vizinhos – como exigência parcial para  
obtenção do título de Graduação em Licenciatura em  
Ciências Biológicas.

Orientação: Professora Doutora Daiara Manfio  
Zimmermann.

**DOIS VIZINHOS – PR**

**2021**



4.0 Internacional

Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

**SIDINEIA XAVIER DOS REIS**

**O DESPERTAR PARA A POLINIZAÇÃO: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA  
DIDÁTICA PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Trabalho de conclusão de curso de graduação  
apresentada como requisito para obtenção do título  
de Licenciado em Ciências Biológicas da  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
(UTFPR).

Data de aprovação: 09/ dezembro/ 2021

---

Mara Luciane Kovalski  
Doutorado  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná campus Dois Vizinhos

---

Leandro Turmena  
Doutorado  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná campus Dois Vizinhos

---

Daiara Manfio  
Doutorado  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná campus Dois Vizinhos

**DOIS VIZINHOS**

**2021**

Dedico este trabalho a minha família, com  
muito carinho.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a minha família, por todo o apoio, compreensão e paciência nesse período.

Agradeço em especial ao meu esposo Rodrigo Cechinel, por todo o incentivo e paciência comigo. Em especial também ao meu filho, Breno dos Reis Cechinel, que por muitas vezes ficou na casa dos avós para que eu pudesse focar mais no trabalho, que sempre entendeu e compreendeu minhas ausências, e que por muitos dias frequentou a universidade comigo. Muito obrigada aos dois.

Agradeço também aos meus pais e meus sogros, por terem cuidado do meu filho com muito carinho todas as vezes que precisei.

Agradeço aos colegas da universidade, pelas palavras de incentivo, amizade e companheirismo.

A todos professores da UTFPR-DV, por agregarem tanto conhecimento, por serem amigos além de profissionais. Agradeço a todos.

Por último, mas não menos importante, agradeço em especial minha professora orientadora deste trabalho, Daiara Manfio Zimmermann, por toda paciência, dedicação, correção, puxões de orelha, chamadas de atenção, compreensão nos meus momentos difíceis. Serei eternamente grata por tudo que você fez por mim.

“O insucesso é apenas uma  
oportunidade para recomeçar de novo  
com mais inteligência.”

Henry Ford

## RESUMO

O processo de polinização é a transferência de pólen entre duas plantas, o qual irá resultar na formação de flores, frutos e sementes, garantido o afastamento das espécies. Dentre os insetos polinizadores, as abelhas merecem destaque, pois são o maior grupo de polinizadores e contemplam cerca de 48% do total de espécies identificadas como visitantes florais de cultivos vinculados à produção de alimentos. Diante da necessidade de disseminar essas informações e contribuir com a preservação dos polinizadores desenvolveu-se o presente trabalho com o objetivo de desenvolver uma sequência didática como proposta para trabalhar com alunos do Ensino Fundamental, anos finais, sobre o valor ecológico, econômico e social da polinização e dos agentes polinizadores. Para atingir o objetivo proposto, sugere-se que o professor utilize de cinco aulas para desenvolver a sequência didática, a qual contempla quatro etapas. Para a primeira etapa foi elaborada uma sequência de perguntas para a exposição do assunto; na segunda etapa a aula expositiva através de slides; a terceira fase foi elaborado sugestão de questões para a realização do jogo Passa ou Repassa; na quarta a construção do jardim didático a fim de colocar em prática o aprendizado em sala de aula, o qual poderá ser utilizado para outras disciplinas. Com isso, este estudo buscou através de uma sequência didática demonstrar a importância ecológica, econômica e social do processo de polinização e agentes polinizadores tendo como público alvo, os alunos do Ensino Fundamental II, anos finais. Assim, espera-se que os envolvidos compreendam o valor da polinização e seus agentes bem como possam disseminar os conhecimentos adquiridos durante as etapas, seja na comunidade ou âmbito familiar.

**Palavras-chave:** polinização; sequência didática; ensino.

## ABSTRACT

The pollination process is the transfer of pollen between two plants, which will result in the formation of flowers, fruits and seeds, guaranteeing the separation of the species. Among the pollinating insects, bees are noteworthy, as they are the largest group of pollinators and comprise about 48% of the total species identified as floral visitors to crops linked to food production. Given the need to disseminate this information and contribute to the preservation of pollinators, this work was developed with the aim of developing a didactic sequence as a proposal to work with elementary school students, final years, on the ecological, economic and social value of pollination and pollinating agents. To achieve the proposed objective, it is suggested that the teacher use five classes to develop the didactic sequence, which includes four steps. For the first stage, a sequence of questions was elaborated to expose the subject; in the second stage, the lecture through slides; the third stage was a suggestion of questions for the performance of the Pass or Repass game; on the fourth, the construction of the didactic garden in order to put into practice the learning in the classroom, which can be used for other subjects. Thus, this study sought, through a didactic sequence, to demonstrate the ecological, economic and social importance of the process of pollination and pollinating agents, targeting students in elementary school II, final years. Thus, it is expected that those involved understand the value of pollination and its agents, as well as being able to disseminate the knowledge acquired during the stages, whether in the community or family environment.

**Keywords:** pollination; following teaching; teaching.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>08</b>
--------------------------	-----------

<b>2 OBJETIVOS.....</b>	09
2.1 OBJETIVO GERAL.....	09
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	09
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	10
3.1 OS INSETOS: CARACTERIZAÇÃO E IMPORTÂNCIA.....	10
3.2 POLINIZAÇÃO.....	12
3.3 ENSINO DE CIÊNCIAS.....	16
3.4 SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	19
<b>3.4.1 Roda de Conversa.....</b>	19
<b>3.4.2 Metodologias Ativas.....</b>	20
<b>4 METODOLOGIA.....</b>	22
4.1 PRIMEIRA AULA – RODA DE CONVERSA .....	22
4.2 SEGUNDA AULA – AULA EXPOSITIVA.....	22
4.3 TERCEIRA AULA - JOGO.....	23
4.4 QUARTA E QUINTA AULAS – JARDIM DIDÁTICO.....	23
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	24
5.1 PRIMEIRA AULA – RODA DE CONVERSA .....	26
5.2 SEGUNDA AULA – AULA EXPOSITIVA.....	26
5.3 TERCEIRA AULA - JOGO.....	27
5.4 QUARTA E QUINTA AULAS – JARDIM DIDÁTICO.....	28
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	29
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	30
<b>APÊNDICE A – Questionário .....</b>	35
<b>APÊNDICE B – Slides sobre polinização e agentes polinizadores.....</b>	36
<b>APÊNDICE C – Passa ou Repassa.....</b>	42
<b>ANEXO 1 – Plantas que atraem abelhas.....</b>	44

## 1 INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, os avanços tecnológicos são surpreendentes, porém não são capazes de suprir todas as necessidades do mercado. Assim, não é possível uma

produção de alimentos sem a presença e o trabalho ecossistêmico dos agentes polinizadores e para tanto, a polinização constitui-se atualmente em um fator de produção fundamental na condução de muitas culturas agrícolas (MELO *et al*, 2006).

Os agentes polinizadores bióticos são bem diversificados, porém são os insetos que realizam o trabalho de polinização com maior frequência. Na agricultura, os insetos são responsáveis pela polinização de 75% das espécies de plantas economicamente importantes, e sua ausência tende a reduzir a produtividade, bem como aumentar custos e trazer prejuízos ao agricultor.

Dentre os insetos polinizadores, as abelhas exercem o principal papel na polinização, pois proporcionam frutos mais saudáveis, além da reprodução das espécies. As abelhas também contribuem na preservação de áreas com vegetação nativa (D'AVILA; MARCHINI, 2005). Porém, estas vêm sofrendo com consequências de ações humanas, como o uso exacerbado e indevido de agrotóxicos. Souza *et al* (2007) cita que os inseticidas não causam apenas efeitos de toxicidade levando a morte das abelhas, mas também provocam alterações no comportamento dos indivíduos, podendo acarretar sérios problemas na manutenção da colônia.

A polinização é um tema a ser discutido com alunos do Ensino Fundamental, anos finais e que muitas vezes é transposto apenas através de conceitos e de forma breve. E é por esse motivo que o presente trabalho foi elaborado. A temática foi escolhida baseada na urgente necessidade de informar a população sobre extrema relevância dos agentes polinizadores bem como das consequências de seu desaparecimento. Nesse sentido, trabalhar polinização e agentes polinizadores nas escolas, é um ótimo ponto de partida para disseminação do conhecimento, pois assim é possível abranger um grande número de pessoas de todas as idades, pois os alunos podem transmitir os conteúdos para seus familiares.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Desenvolver uma sequência didática como proposta para trabalhar com alunos do Ensino Fundamental, anos finais, sobre o valor ecológico, econômico e social da polinização e dos agentes polinizadores.

## 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Por meio da sequência didática:

- Propor uma roda de conversa, visando problematizar a respeito da polinização e levantar os conhecimentos prévios dos alunos a respeito da temática.
- Elaborar uma aula e desenvolver slides abordando a importância da polinização e dos polinizadores, principalmente abelhas.
- Empregar uma estratégia de Metodologia Ativa, por meio do jogo, visando firmar as informações transpostas na roda de conversa bem como avaliar a efetividade da aplicação do projeto.
- Propor a construção de um jardim didático nas dependências da escola para observar os agentes polinizadores realizando a polinização.

## 3 REFERENCIAL TEÓRICO

A fundamentação teórica do presente trabalho está estruturada em cinco tópicos, a saber: Os insetos: caracterização e importância; Polinização; Ensino de ciências; Sequência didática e Roda de conversa.

### 3.1 OS INSETOS: CARACTERIZAÇÃO E IMPORTÂNCIA

Os insetos se destacam por sua surpreendente diversidade de espécies, que habitam praticamente todos os lugares na Terra. Compreendem o maior grupo de organismos, dentre plantas e animais, com cerca de um milhão de espécies descritas no mundo (GRIMALDI; ENGEL, 2005).

No Brasil, ainda há “um grande problema do desconhecimento da biodiversidade na maioria dos grupos dos invertebrados, onde são reconhecidas menos de 10% desse total” (CARVALHO, 2021, p. 35). Induz-se que esse fator se deve à grande biodiversidade, riqueza de espécies e ao baixo número de profissionais qualificados para fazer a descrição das mesmas. A destruição dos habitats é o fator mais importante para promover a extinção em massa de espécies e não a coleta dos espécimes – frequentemente indicada de forma equivocada como fato casual da extinção das espécies, principalmente em invertebrados (CARVALHO, 2021).

O surgimento dos insetos na Terra possui cerca de 430 milhões de anos, considerados as formas de vida de maior sucesso (GRIMALDI; ENGEL, 2005). O tamanho sucesso dos insetos deve-se principalmente à sua capacidade de voo, por possuírem um ciclo reprodutivo relativamente rápido e também pelo tamanho reduzido, o qual facilita várias tarefas, como a alimentação e fuga de predadores.

Triplehorn (2013, p. 57) ressalta que, “a capacidade de voo de muitos insetos é superior à dos demais animais voadores, uma vez que eles podem dirigir o voo com precisão e rapidamente, pairar e mover-se para os lados ou para trás”. É através do voo que os insetos conseguem habitar diferentes tipos de ambientes, fator esse contribuinte para a evolução dos insetos. “As asas anteriores e posteriores dos insetos, em muitas ordens, estão acopladas uma à outra, o que aumenta a eficiência aerodinâmica do voo” (GULLAN, 2012, p. 40). As asas dos insetos são alargamentos da parede corporal, situadas no dorso lateral entre os notos e as pleuras. Surgem como crescimento saculares, porém quando desenvolvidas ficam achatadas,

lembrando uma aba, e reforçadas por uma série de veias esclerotinizadas (TRIPLEHORN, 2013, p. 13).

Conhecer a morfologia geral dos insetos ajuda a compreender melhor como esses seres tão pequenos exercem uma função fundamental para a existência de muitas espécies de plantas e também de animais. Cada ordem de insetos possui características próprias, as quais lhes proporcionam formas diferentes de viver. Porém, os insetos, de maneira geral, compartilham algumas características principais, que estão relacionadas as suas vantagens evolutivas, quando comparados aos demais grupos de animais, e é crucial entender a respeito destas características.

O corpo de um inseto está envolto por uma cutícula quitinosa dividida por linhas transversais que delimitam suas partes, denominadas segmentos. Portanto, o corpo de um inseto corresponde a uma sucessão de segmentos ao longo do eixo principal do corpo, totalizando 20 segmentos: 6 da cabeça (antenas, olhos, labro, mandíbulas, maxilas e lábio), 3 do tórax e 11 do abdômem. A esta sucessão de segmentos denominamos segmentação ou metarização (BUZZI, 2002, p. 56).

Os insetos são animais de corpo segmentado, que apresentam uma organização corporal com três tagmas, cabeça, tórax e abdômem, um par de pernas por segmento torácico e dois pares de asas, na grande maioria (AMARAL *et al*, 2016, p. 127; ALMEIDA, 2011). Além disso, esses invertebrados, correspondem ao grupo chamado de ectognatos que, como sugere o nome, têm o aparelho bucal visível externamente (ALMEIDA; MELO, *et al.*, 2011, p. 25).

Os insetos são importantes e contribuem com estudos e pesquisas de avaliação de impacto ambiental e de fragmentação florestal, pois são o grupo de organismos mais diversos, tanto em números de espécies, quanto em habitat explorados, e por possuírem habilidades quanto a seleção de hospedeiro, modo de dispersão e de suas respostas à qualidade e quantidade de recursos disponíveis naquele ambiente (THOMAZINI; THOMAZINI, 2000).

Há funções que os insetos desempenham no ecossistema que são essenciais para o seu andamento.

Reciclagem de nutriente, por meio da degradação da madeira e serapilheira, dispersão de fungos, destruição de cadáveres e excrementos e revolvimento do solo; Propagação de plantas, incluindo polinização e dispersão de semente; Manutenção da composição e da estrutura da comunidade de plantas, por meio da fitofagia, incluindo alimentação de sementes; Alimento para vertebrados insetívoros, tais como muitas aves, mamíferos, répteis e

peixes; Manutenção da estrutura da comunidade de animais, por meio da transmissão de doenças a animais grandes, e predação e parasitismo dos pequenos (OLIVEIRA *et al.*, 2014, p. 67).

Como exemplo, insetos pertencentes à ordem Coleoptera (besouros) são mais sensíveis a mudanças do ambiente, e isso acarreta em fatores como distribuição e abundância dos mesmos (OLIVEIRA *et al.*, 2014). Neste mesmo estudo, os autores, destacam que os besouros são ótimos bioindicadores, pois a partir do momento que os impactos ambientais se agravam, estes animais reduzem a sua ocorrência. Insetos das ordens Diptera (moscas e mosquitos), Coleoptera e Hymenoptera (abelhas, vespas e formigas) são citados como bioindicadores (VIEIRA *et al.*, 2011).

Os insetos também chamam atenção como possíveis vetores de doenças, que se deve ao fato de sempre estarem em contato com o ser humano e o ambiente. Para Thyssen *et al* (2004) os insetos possuem grande importância e um papel como vetores de helmintos parasitas, correlacionados as condições ambientais e sociais.

Embora alguns insetos se destacam por serem parasitas e vetores de doenças, a grande maioria traz benefícios. Muitos dos insetos são considerados benéficos, pois atuam no controle biológico, ou seja, atuam como inimigos naturais de diversas espécies consideradas pragas (NICHOLLS *et al.*, 1999). Os insetos também podem servir de alimento para outros organismos, atuam na decomposição de fungos e excrementos, produzem insumos úteis aos homens e também são os principais agentes de polinização de plantas (GULLAN; CRANSTON, 2017).

Entre os agentes polinizadores os insetos são os mais abundantes e realizam com as plantas uma relação mutualística. A polinização realizada por abelhas, por exemplo, é uma das melhores alternativas para o aumento da produtividade das culturas, além de contribuir na preservação de áreas com vegetação nativa (AVILA; MARCHINI, 2005).

### 3.2 POLINIZAÇÃO

Segundo a Plataforma Intergovernamental de Biodiversidade e Serviços de Ecossistemas (IPBES, 2016) a polinização é considerada um serviço ecossistêmico regulatório, de fornecimento e cultural, sendo uma interação ecológica que fornece muitos benefícios aos seres humanos. Estes benefícios podem ser desde funções ecossistêmicas até a garantia de diversidade genética.

De forma geral, a polinização pode ser caracterizada como mutualismo pois tanto as plantas, quanto os animais se beneficiam desta relação. As flores produzem uma série de recursos, como pólen, néctar, lipídeos, tecidos florais, resinas e fragrâncias. Quando um polinizador visita estas flores para usufruir dos recursos, ele acaba por promover a polinização. Desta forma, a planta é polinizada e o inseto consegue utilizar os recursos disponibilizados pela planta, com ambos se beneficiando. Segundo Souza *et al* (2007, p. 2) “não apenas os componentes desta interação são beneficiados, mas também o homem, que ao longo dos anos desenvolveu técnicas que lhe permitiram tirar proveito do trabalho de polinização das abelhas”.

A interação entre as abelhas e plantas garantiu aos vegetais o sucesso na polinização cruzada, que constitui numa importante adaptação evolutiva das plantas, aumentando o vigor das espécies, possibilitando novas combinações de fatores hereditários e aumentando a produção de frutos e sementes (COUTO; COUTO, 2002). Acredita-se que “abelhas e angiospermas coevoluíram mutuamente ao longo do tempo evolutivo, num processo que beneficiou ambos os grupos envolvidos” (DECLARO; TOREZAN-SILINGARDI 2012, apud SILVA; PAZ, 2012, p. 146).

Embora os insetos desempenhem inúmeras funções na natureza, a polinização é vista como uma das mais importantes, o que torna os polinizadores destaque dentre os demais insetos, pois são os responsáveis pela garantia e segurança alimentar global. O principal papel dos polinizadores é realizar a transferência de pólen, entre duas plantas, o qual resulta na formação de flores, frutos e sementes, garantindo a reprodução, dispersão das espécies.

Há dois tipos de polinização, a abiótica, realizada através da água, do vento e por ação da gravidade; e, a polinização biótica, feita por animais, os quais podem ser vertebrados ou invertebrados, porém na sua maioria ocorre através dos invertebrados com grande ênfase nos artrópodes.

As flores que são polinizadas por agentes abióticos, como por exemplo, a água e o vento, geralmente não exibem dispositivos relacionados a atração, exceto os nectários relictuais que são encontrados em flores de espécies anemófilas que acontecem em ilhas oceânicas (TEIXEIRA *et al.*, 2014).

A polinização abiótica ocorrida através do vento, recebe o nome de Anemofilia. Segundo Rech *et al.*, (2014, p. 185),

as plantas anemófilas geralmente apresentam características que permitem a maior eficácia do vento como agente transportador de pólen, como flores reduzidas e agrupadas em inflorescências, filetes dos estames longos e pendentes, mantidos longe das partes vegetativas, o que aumenta a aerodinâmica (RECH *et al.*, 2014, p. 185).

Os caracteres adaptativos da polinização pelo vento carecem de estudos quanto à sua prevalência em ambientes estruturalmente diferentes, porém climaticamente semelhantes, como ocorre na transição de vários biomas brasileiros (RECH *et al.*, 2014).

Hidrofilia é a polinização através da água, sem nenhum contato biótico no processo. Não há muitos estudos em relação a este tipo de polinização. As plantas que utilizam deste método para dispersão, possuem um menor valor aos olhos de pesquisadores, pois as espécies hidrófilas foram consideradas por muito tempo, espécies primitivas, quando comparada as espécies com polinização biótica. Muitas espécies hidrófilas possuem as funções reprodutivas femininas e masculinas separadas. As espécies podem ser dioicas ou díclinas, e existem casos em que a separação das funções masculina e feminina ocorrem no tempo (dicogamia) (RECH *et al.*, 2014).

A polinização biótica é aquela realizada através de animais, cujos mais ativos nesse processo são os insetos. Dentre estes, moscas, borboletas, besouros, mariposas, vespas e principalmente, abelhas são os mais atuantes. Estima-se que “aproximadamente 73% das espécies vegetais cultivadas no mundo sejam polinizadas por alguma espécie de abelha, 19% por moscas, 6,5% por morcegos, 5% por vespas, 5% por besouros, 4% por pássaros e 4% por borboletas e mariposas” (FREITAS; PEREIRA, 2004, p. 19).

Com mais de 16 mil espécies, as abelhas merecem um destaque quando se trata de polinizadores bióticos, pois ao longo do tempo conseguiram desenvolver uma relação estreita com as angiospermas. Conforme estudos realizados por Melo *et al* (2006), no Estado do Paraná, em produção de maracujá, foram encontradas 14 espécies de abelhas e duas de beija-flores em *Passiflora alata* Curtis e sete espécies de abelhas e três de beija-flores em *Passiflora edulis* Sims. Já em estudos realizados por Kaehler *et al.*, (2005), no mesmo estado, a partir de observação dos polinizadores de espécies de bromélias, constataram que ocorreu polinização por algumas espécies abelhas, morcegos e beija-flor. Houve também neste estudo alguns polinizadores que

colaboram com a polinização, que foram algumas espécies das ordens Lepidoptera (borboletas e mariposas), Orthoptera (grilos, gafanhotos, dentre outros) e Hymenoptera.

O maior grupo de polinizadores são as abelhas e contemplam aproximadamente 48% do total de espécies identificadas como visitantes florais de cultivos vinculados à produção de alimentos (WOLOWSKI *et al.*, 2019). São o grupo de polinizadores mais abundante da agricultura, as quais visitam mais de 90% dos 107 principais cultivos agrícolas estudados mundialmente (KLEIN *et al.* 2007, apud WOLOWSKI *et al.*, 2019). Além disso, estes insetos podem viver tanto solitárias quanto de forma sociável, sendo estas as mais estudadas e utilizadas comercialmente, como por exemplo, para a produção do mel.

Com base nessas informações, ressalta-se que os insetos polinizadores, em especial as abelhas, possuem grandioso valor ecológico, econômico e social por garantirem a produção de alimentos e segurança alimentar da humanidade.

De acordo com Freitas e Fonseca (2005), no Brasil, os serviços de polinização são pouco valorizados e estudados. Não existem estudos compreensivos sobre o valor econômico da polinização nos sistemas agrícolas e/ou naturais. Por outro lado, pesquisadores descobriram que a mudança climática projetada reduzirá a probabilidade de ocorrência de polinizadores em cerca de 13% até 2050, segundo Giannini *et al* (2017). O panorama é tão alarmante que entidades como a Organização das Nações Unidas (ONU apud PROJETO VERDE ILHA, 2019) já alertam para os riscos de escassez de alimentos por conta da mortalidade em massa de insetos polinizadores.

Para o Instituto Humanistas Unisinos (2019), a causa do sumiço em massa das abelhas é consequência da aplicação indevida e indiscriminada de defensivos agrícolas, pois os compostos químicos como por exemplo, inseticidas, fungicidas, herbicidas e acaricidas contaminam as abelhas. Para tanto, o relatório da IPBS (2019), sugere algumas ações que podem ser vistas como soluções para o problema, onde os países podem adotar práticas de proteção a esses animais, como por exemplo, a rotação de culturas, saberes indígenas, diminuição do uso de agrotóxicos, e também a criação de novos habitats para os polinizadores, que podem ser nas paisagens urbanas.

Um grande desafio para a agricultura no que se refere às mudanças climáticas é a perda de polinizadores de culturas (GIANNINI *et al*, 2017). Porém não é apenas as mudanças climáticas que estão interferindo. Outro fator que tem causado a extinção em massa das espécies de abelhas é o indevido uso de agrotóxicos, sendo que a contaminação das abelhas por pesticidas ocorre, geralmente, na coleta de néctar e pólen, e pode atingir em maior ou menor extensão a colônia (BONZINI *et al.*, 2011).

Segundo Silva *et al* (2016), além de provocar toxicidade aguda, ocorre eliminação de abelhas, além de que os inseticidas, podem ainda provocar alterações comportamentais nos indivíduos, que a longo prazo poderá acarretar prejuízos na manutenção da colônia.

Sendo assim, não só é evidente a importância ecológica, econômica e a relação dos polinizadores com o dia a dia do ser humano como também é claro que a diminuição ou sumiço de suas populações do ecossistema podem levar a consequências desastrosas. Com isso, espera-se que os alunos se sintam parte do processo, em um ambiente harmonioso e divertindo, potencializando assim seu crescimento intelectual e auxiliando na formação de indivíduos reflexivos e críticos. Espera-se, ainda, que transpassem as informações obtidas para a comunidade, provocando a conscientização e estimulando a preservação dos polinizadores da região.

### 3.3 ENSINO DE CIÊNCIAS

Nos dias de hoje ainda podemos perceber a prevalência do ensino tradicional no sistema educacional brasileiro, em que, como cita Nicola e Paniz (2016) o professor é visto como detentor do saber, enquanto os alunos são considerados sujeitos passivos no processo de ensino e aprendizagem. Em suma, o ensino está reduzido a transmissão de conceitos prontos. Porém, o ensino de Ciências tem sido objeto de vários movimentos de transformação com o objetivo de superar a visão tradicional, onde os problemas econômicos, sociais, ambientais e sociais são apresentados como conteúdos escolares de Ciências Naturais, reforçando assim a percepção da disciplina como uma construção humana (PIRES, 2018).

De acordo com Gasparin (2009, p. 3 apud PIRES, 2018, p. 5), “os conceitos precisam ser restaurados em suas pluri determinações, para que possa ser contemplada as novas condições de produção humana, a fim de responder de maneira teórica ou prática, aos novos desafios propostos”. Para Bizzo (2009, p. 15-16), um ponto muito importante no ensino de Ciências é a ação do professor, o qual deve “[...] reconhecer a real possibilidade de entender o conhecimento científico e a sua importância na formação dos nossos alunos uma vez que ele pode contribuir efetivamente para a ampliação de sua capacidade”.

Arce *et al* (2011, p. 9) ressaltam que

O ensino de ciências designa um campo de conhecimentos e um conjunto de atividades que oferecem uma visão científica do mundo real e o desenvolvimento de habilidades de raciocínio desde a mais tenra idade [...]. A escola fundamental tem o dever social de colocar a criança em contato com uma forma particular de conhecimento: o conhecimento científico.

Dito isso, percebe-se a importância da mudança no ensino do ciências. Nos Parâmetros Curriculares Nacionais de 1998 também há essa preocupação, segundo Brasil (1998) as propostas para a renovação do ensino de Ciências Naturais orientavam-se, então, pela necessidade de o currículo responder ao avanço do conhecimento científico e às demandas pedagógicas geradas por influência do movimento denominado Escola Nova. Para tanto, as atividades práticas passaram a representar importante elemento para a compreensão ativa de conceitos, mesmo que sua implementação prática tenha sido difícil, em escala nacional (BRASIL, 1998).

Os pressupostos inseridos nos PCNs, não foram alterados pela Base Nacional Comum Curricular - BNCC, porém seu detalhamento foi alterado, focando na investigação científica como ferramenta para que os educandos desenvolvam capacidades para intervir na sociedade. Para isso faz-se necessário ampliar o contato com as práticas, os processos e procedimentos de investigação (CARVALHO, 2021).

A BNCC criou novos nomes aos eixos temáticos e organizou os conteúdos em três unidades temáticas que são: matéria e energia, vida e evolução e Terra e Universo. Essas etapas são repetidas no Ensino Fundamental, para que se possa atingir o desenvolvimento dos educandos e as habilidades aumentam de acordo com a complexidade de cada ano (CARVALHO, 2021).

Pensando em sair do ensino tradicional Delizoicov e Slongo (2011) relata que cabe ao ensino de Ciências possibilitar às crianças a apropriação de conhecimentos

relacionados à ciência e à tecnologia, para que possam ler o mundo a sua volta e atuar nele de forma consciente, crítica e responsável.

Apesar do avanço da tecnologia, percebe-se que não são suficientes para suprir a necessidade dos educandos no que se refere aos fenômenos naturais. Nesse sentido, Blaszkó *et al.*, (2014, p. 152) salientam que:

O ensino de ciências aborda conteúdos articulados com a realidade, com o meio ambiente, com o desenvolvimento do ser humano, com as transformações tecnológicas, dentre outros temas. A reflexão e a ação sobre o meio natural, físico e social possibilitam que a criança desde a primeira infância possa observar, manusear, explorar, investigar e construir conhecimentos científicos.

Os educandos precisam entender a importância da tecnologia, ciência e da sociedade como um todo. Para isso é preciso profissionais da educação comprometidos com o processo de ensino-aprendizagem, melhorando sempre sua formação e a metodologia em sala de aula. Nesse sentido, Blaszkó *et al.*, (2014, p. 152), salientam que:

O ensino de ciências aborda conteúdos articulados com a realidade, com o meio ambiente, com o desenvolvimento do ser humano, com as transformações tecnológicas, dentre outros temas. A reflexão e a ação sobre o meio natural, físico e social possibilitam que a criança desde a primeira infância possa observar, manusear, explorar, investigar e construir conhecimentos científicos.

Portanto, evidencia-se que são vários aspectos que interferem na mediação de conteúdos eficientes de Ciências, ou seja, é preciso mudar e inovar as ações educativas, os profissionais precisam ressignificar sua prática e valorizar atividades que oportunizem observações, estudos e experiências. “O professor deve ser um sujeito com formação ampla e suficiente, tendo em vista promover a ação educacional qualificada” (BLASZKO *et al.*, 2014, p. 154).

Já Bizzo (2009, p. 152) enfatiza que “professor e alunos podem explorar suas ideias nas aulas de ciências, desenvolvendo seus conceitos, suas atitudes e sua maneira de agir”. Assim, faz-se necessário momentos de reflexão e práticas que propiciam aos educandos refletir e testar suas explicações, limites e possibilidades, despertando assim o interesse e a curiosidade dos educandos na busca de conhecimentos.

### 3.4 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Sequência Didática é um modo de o professor organizar as atividades de ensino em função de núcleos temáticos e procedimentais (ARAUJO, 2013). Para Viecheneski e Carletto (2013) são ações pedagógicas que contribuem para o avanço dos conhecimentos dos alunos, tanto em relação às questões subjacentes ao ensino de ciências e à iniciação da alfabetização científica.

As sequencias didáticas podem ser de diferentes maneiras, como por exemplo Sequencia Didática Interdisciplinar e Sequência Didática Interativa. Segundo Oliveira (2013, p. 238), a Sequência Didática Interativa é “um processo interativo no ensino-aprendizagem para facilitar a integração entre docente e educandos entre si, visando à construção e sistematização de um novo conhecimento”. Enquanto que, uma sequência didática interdisciplinar “é um conjunto de atividades sequenciadas organizadas em torno de duas ou mais áreas do conhecimento que possibilitem a integração de distintos objetos de aprendizagem” (MORAES, 2019, p. 79).

Para tanto não há uma receita pronta para a elaboração e desenvolvimento de uma sequência didática, pois estas podem envolver diferentes metodologias, podem conter aulas expositivas, recursos midiáticos, programas de computador, apresentação de textos e de trabalhos e o uso de jogos didáticos (FONSECA; DUSO, 2018). O professor deve observar e avaliar o desenvolvimento da turma para a escolha da sequência, caso não seja possível conhecer os envolvidos com antecedência, a escolha da sequência didática deve se dar através do conteúdo, escolhendo a adaptando a que melhor se aplica e atende as necessidades do momento.

Para compor a presente proposta de sequência didática, escolheu-se os elementos abaixo caracterizados.

#### 3.4.1 Roda de Conversa

Roda de conversa é metodologia didática que vem tomando cada vez mais seu espaço no mundo do ensino, pois é através dela que os indivíduos envolvidos

conseguem se expressar de maneira mais efetiva Segundo Moura e Lima (2014, p. 28) “as rodas de conversa permitem a ressonância coletiva, a construção e reconstrução de conceitos e argumentos pela escuta e pelo diálogo com os pares e consigo mesmo”.

A roda de conversa objetiva, entre outras finalidades, socializar saberes, implementar a troca de experiências, de conversas, de divulgação de conhecimentos entre os envolvidos, na perspectiva de construção e reconstrução de novos conhecimentos sobre a temática proposta (MOURA; LIMA, 2014). Para Ricardo (2010) consiste na construção de situações-problema que irão estruturar as situações de aprendizagem, dando-lhes um significado percebido pelos alunos. Uma situação-problema também poderá levar os alunos a mobilizar seus conhecimentos e suas representações, questionando-as, lançando novas hipóteses e elaborando novas ideias (ASTOLFI *et al.*, 2002).

### **3.4.2 Metodologias Ativas**

A metodologia escolhida para o desenvolvimento de quaisquer atividades deve ser pensada com vista no objetivo a se alcançar. Segundo Morán (2015, p. 85),

se queremos que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias em que os alunos se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com apoio de materiais relevantes. Se queremos que sejam criativos, eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua iniciativa.

Seguindo esse pensamento, as metodologias ativas são pontos de partida para avançar em direção a processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva, de generalização, de reelaboração de novas práticas (MORÁN, 2015). Com isso pode-se considerar que as metodologias ativas são de suma importância para o desenvolvimento de diversas atividades e também para o desenvolvimento pessoal de cada aluno.

Conforme Rodrigues (2016, p. 25), as metodologias ativas “baseiam-se em formas de desenvolver o processo de aprender, utilizando experiências reais ou simuladas, visando às condições de solucionar, com sucesso, desafios das atividades essenciais da prática social, em diferentes contextos.”

De acordo com Bacich e Moran (2018, p. 25), as metodologias ativas

englobam uma concepção do processo de ensino e aprendizagem que considera a participação efetiva dos alunos na construção da sua aprendizagem, valorizando as diferentes formas pelas quais eles podem ser envolvidos nesse processo para que aprendam melhor, em seu próprio ritmo, tempo e estilo.

As estratégias metodológicas devem ser variadas para que se possa estimular a reflexão de questões essenciais, bem como favorecer o engajamento dos educandos e as possibilidades de integração da proposta curricular. Os educandos não aprendem no mesmo ritmo, na mesma forma e ao mesmo tempo, e a inserção de metodologias ativas é de fundamental importância (BACICH; MORAN, 2018).

Quanto a importância dessas metodologias, Santos (2015, p. 272), ressaltam que “adquirem papel importante nas atividades de ensino, uma vez que proporcionam ao aluno oportunidades significativas de intervenção na realidade concreta, seja individualmente, com seus professores ou com os demais alunos.”

O processo ensino aprendizagem deve ser interativa para que o educando se sinta parte do processo e crie afinidade com o ambiente de ensino. Nesse sentido, os jogos são ferramentas que motivam os educandos, tornando-os mais ativos, facilitando a compreensão dos conteúdos e estreitando as relações professor-aluno, além de proporcionar uma aprendizagem mais afetiva.

Nesse sentido, propõe-se o jardim didático, o qual é uma proposta inovadora que transforma o espaço escolar numa sala ao ar livre e interativa, possibilitando assim um contato prazeroso e direto com a natureza, preparando os educandos para uma vida sustentável.

#### **4 METODOLOGIA**

O presente trabalho visou a elaboração de uma sequência didática utilizando de uma pluralidade metodológica para abordar sobre polinização com estudantes do Ensino Fundamental, anos finais.

Após definido o tema, foi realizada a pesquisa bibliográfica, a qual “é desenvolvida com material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos” e tem como finalidade aproximar o pesquisador do que já foi publicado, filmado ou dito sobre o assunto. Esse tipo de pesquisa consiste em levantamento da bibliografia existente sobre o tema, leitura e documentação e seleção final do material (GIL, 2002, p. 44).

De posse do material, foi elaborada a proposta e para sua aplicação, sugere-se que o professor utilize de cinco aulas para desenvolver a sequência didática que estão expostas a seguir.

#### 4.1 PRIMEIRA AULA – RODA DE CONVERSA

Nesta etapa sugere-se que seja realizada a roda de conversa com os alunos acerca do tema polinização e polinizadores.

Esse é um momento de contextualização em que o professor pode dar início ao assunto, propor o conteúdo e instigar os estudantes sobre os seus conhecimentos prévios acerca do tema. Nessa etapa o professor conseguirá compreender as dificuldades e facilidades dos alunos com o conteúdo a ser trabalhado. Este é um momento de conversa, onde todos podem falar e manifestar sua opinião sobre o assunto em questão.

Para esta etapa sugere-se que o professor utilize o Apêndice A como base das questões e pontos a serem discutidos com os alunos nesse momento de roda de conversa.

#### 4.2 SEGUNDA AULA – AULA EXPOSITIVA

Neste momento sugere-se a utilização da modalidade aula expositiva para abordar e esclarecer conceitos sobre a polinização e agentes polinizadores.

Para o desenvolvimento desta etapa, pode ser utilizado o material disponível no Apêndice B.

Sugerimos que o professor estude o documento em anexo e caso julgue necessário faça as adaptações.

#### 4.3 TERCEIRA AULA - JOGO

Neste momento propõe-se que o professor utilize o jogo Passa ou Repassa, uma estratégia de metodologia ativa adaptada de Camargo e Daros (2018). Essa atividade tem como objetivo contribuir com a assimilação do conteúdo abordado nas etapas anteriores.

No Apêndice C, encontra-se a sugestão das questões a serem realizadas durante o desenvolvimento desta atividade.

#### 4.4 QUARTA E QUINTA AULAS – JARDIM DIDÁTICO

Nesta quarta etapa, sugere-se que o professor utilize de pelo menos duas horas aulas. Esse é o momento em que os alunos tem a oportunidade de colocar em prática tudo o que aprenderam nas etapas anteriores, através da construção, juntamente com o professor, de um jardim na escola, com fins didáticos.

Neste jardim devem ser inseridas espécies que passam por floração, pois são as flores que atraem os polinizadores e, com sua visita, os alunos poderão ter contato com os polinizadores e observar como ocorre o processo de polinização.

Além disso, os professores podem utilizar o jardim posteriormente com outros fins didáticos com alunos, como por exemplo, explicar as partes de uma planta, de uma flor, as raízes, entre outras possibilidades.

No Anexo 1, encontram-se exemplos de plantas que podem ser cultivadas para atrair as abelhas.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados deste trabalho envolvem a sequência didática composta por quatro etapas: roda de conversa, aula expositiva, jogo (Passa ou Repassa) e Jardim Didático. O objetivo das sequências didáticas é facilitar o conhecimento, porém não podem ser estáticas, mas sim atender as necessidades do professor e dos educandos, se encaixando nas necessidades, bem como na realidade em que vivem (TOLEZANO, 2016).

A sequência didática sugerida é a seguinte:

<b>Tema:</b> O despertar para a polinização
<b>Autora:</b> Sidineia Xavier dos Reis
<b>Nível de Ensino:</b> Ensino Fundamental, Anos Finais.
<b>Tempo previsto:</b> 5 aulas de 50 minutos.
<b>Conteúdos estruturantes:</b> Polinização e agentes polinizadores.
<b>Conteúdo básico:</b> Ciências.
<b>Conteúdo específico:</b> Contribuir com a preservação dos polinizadores.
<b>Objetivo:</b> Conhecer o valor ecológico, econômico e social da polinização e dos agentes polinizadores
<b>Objetivo específico:</b> Conhecer sobre os agentes polinizadores.
<p><b>Primeira Aula – Roda de Conversa (50 minutos)</b></p> <p>Nesta etapa sugere-se que seja realizada a roda de conversa com os alunos acerca do tema polinização e polinizadores. Esse é um momento de contextualização em que o professor pode dar início ao assunto, propor o conteúdo e instigar os estudantes sobre os seus conhecimentos prévios acerca do tema. Todos podem falar e manifestar sua opinião sobre o assunto em questão e sugere-se que o professor utilize o Apêndice A como base das questões e pontos a serem discutidos com os alunos nesse momento de roda de conversa.</p> <p><b>Objetivo:</b> Compreender as dificuldades e facilidades dos alunos com o conteúdo a ser trabalhado.</p> <p><b>Avaliação:</b> Processual.</p>
<p><b>Segunda Aula – Aula Expositiva (50 minutos)</b></p> <p>Neste momento sugere-se a utilização da modalidade aula expositiva.</p> <p>Para o desenvolvimento desta etapa, pode ser utilizado o material disponível no Apêndice B. Sugere-se que o professor estude o documento e caso julgue necessário faça as adaptações.</p>

<p><b>Objetivo:</b> Abordar e esclarecer conceitos sobre a polinização e agentes polinizadores.</p> <p><b>Avaliação:</b> Processual.</p>
<p><b>Terceira Aula – Jogo - (50 minutos)</b></p> <p>Neste momento propõe-se que o professor utilize o jogo Passa ou Repassa, uma estratégia de metodologia ativa adaptada de Camargo e Daros (2018). No Apêndice C, encontra-se a sugestão das questões a serem realizadas durante o desenvolvimento desta atividade.</p> <p><b>Objetivo:</b> Contribuir com a assimilação do conteúdo abordado nas etapas anteriores.</p> <p><b>Avaliação:</b> Processual.</p>
<p><b>Quarta e Quinta Aulas – Jardim Didático (1 hora e 40 minutos)</b></p> <p>Nesta quarta etapa, sugere-se que o professor utilize de pelo menos duas horas aulas. Neste jardim devem ser inseridas espécies que passam por floração, pois são as flores que atraem os polinizadores e, com sua visita, os alunos poderão ter contato com os polinizadores e observar como ocorre o processo de polinização. Além disso, os professores podem utilizar o jardim posteriormente com outros fins didáticos com alunos, como por exemplo, explicar as partes de uma planta, de uma flor, as raízes, entre outras possibilidades.</p> <p>No Anexo 1, encontram-se exemplos de plantas que podem ser cultivadas para atrair as abelhas.</p> <p><b>Objetivo:</b> Colocar em prática tudo o que aprenderam nas etapas anteriores, através da construção, juntamente com o professor, de um jardim na escola, com fins didáticos.</p> <p><b>Avaliação:</b> Processual.</p>

## 5.1 PRIMEIRA AULA – RODA DE CONVERSA

Para a primeira etapa, propõe-se que o professor utilize de aproximadamente 50 minutos de aula para a roda de conversa. Para isso sugere-se um questionário composto com cinco perguntas.

Para esta etapa sugere-se que o professor utilize o Apêndice A como base das questões e pontos a serem discutidos com os alunos nesse momento de roda de conversa.

O objetivo do questionário é apresentar o conteúdo e instigar os alunos sobre os conhecimentos prévios sobre o tema. Assim o professor identificará a compreensão dos mesmos quanto ao assunto, bem como suas opiniões.

A proposta da roda de conversa é de fundamental importância para que haja uma comunicação produtiva e dinâmica entre os envolvidos. Nesse estudo foi optado primeiramente pela roda de conversa para possibilitar aos educandos que se expressem, apresentem seus conceitos, impressões, opiniões e concepções sobre o tema proposto.

De acordo com Gaskel (2002, p. 79), por ser uma interação essa técnica possui as mesmas características da técnica de grupo focal, a qual se trata de “um debate aberto e acessível a todos [cujos] assuntos em questão são de interesse comum; as diferenças de status entre os participantes não são levadas em consideração; e o debate se fundamenta em uma discussão racional’.

Essa técnica possibilita um espaço de diálogo e escuta de diferentes indivíduos que se manifestam, formando um instrumento de compreensão do processo de construção da realidade de cada grupo. “A pesquisa com grupos focais, além de ajudar na obtenção de perspectivas diferentes sobre uma mesma questão, permite ideias partilhadas por pessoas no dia-a-dia e dos modos pelos quais os indivíduos são influenciados pelos outros” (GATTI, 2005, p. 11).

## 5.2 SEGUNDA AULA – AULA EXPOSITIVA

Nesta etapa sugere-se que o professor utilize de 50 minutos de aula expositiva, a fim de abordar e esclarecer sobre a polinização e os agentes polinizadores, fazendo uso de slides para tornar a aula mais atrativa e ilustrativa.

No Apêndice B, encontra-se doze slides sobre o tema. Essa etapa, também é importante, pois nos últimos anos a tecnologia vem sendo muito utilizada para

melhorar a educação, e não é mais possível prender-se as metodologias tradicionais, como giz e quadro, é preciso criar novas possibilidades de aprendizagem. Assim para dar sequência, sugere-se a apresentação do conteúdo mais lúdico, através de imagens e teoria.

Segundo Oliveira (2013, p. 3),

O Datashow é um recurso facilitador e mediador de aprendizagem. Constitui uma técnica multimidiática e hipermediática que integra imagem, luz, som, texto, movimento, pesquisa, busca, links já organizados neles próprios ou com possibilidade de torná-los presentes através de acesso à Internet. Com ele, o aluno aprende através de todos os sentidos e com inúmeros incentivos para a reflexão e a compreensão do assunto abordado durante as aulas.

O uso do Datashow amplia as possibilidades de atuação dos profissionais em sala de aula, porém não pode ser somente um repasse da informação, é preciso que os educandos extraiam conhecimentos de forma dinâmica e interdisciplinar, pois a tecnologia tem como objetivo facilitar o processo ensino-aprendizagem, ajudando o educando a interpretar os dados, relacioná-los e contextualizá-los (SOUSA, SOUSA, SILVA, 2018).

### 5.3 TERCEIRA AULA - JOGO

Na terceira etapa, no Apêndice C apresenta-se o jogo Passa ou Repassa, com seus procedimentos e perguntas, com o objetivo de fixar conceitos relacionados polinização e polinizadores.

Souza e Tinti (2019) evidenciaram que a metodologia ativa propicia aos educandos experiências positivas ao conhecimento, como por exemplo as aulas práticas e experimentais, aulas de campo, interação com outros educandos e uso das tecnologias, fazem com que os educandos sintam mais motivados e são instigados a participar ativamente das atividades.

De acordo com Buzetti (2020, p. 109) “é relevante levar até o aluno ferramentas pedagógicas inovadoras e contextualizadas para prover um ensino diversificado, divertido e entusiasmante”.

Nascimento *et al* (2015), em seus estudos evidenciaram que o jogo Passa ou Repasse facilita a memorização e compreensão do aprendizado, pois além de ser

uma ótima ferramenta pedagógica no atingimento dos objetivos, concluíram que esse jogo é viável para trabalhar os conteúdos de Ciências e outras disciplinas.

Segundo Segura e Kalhil (2015) cada etapa é importante dentro do processo cognitivo de aprendizagem, possibilitando aos educandos que desenvolvam habilidades necessárias para ter competência em diferentes áreas do conhecimento.

#### 5.4 QUARTA E QUINTA AULA – JARDIM NA ESCOLA

A quarta fase é o desenvolvimento do Jardim na Escola, do qual espera-se um ambiente escolar onde haja propagação da consciência ambiental e sustentável e qualidade no processo ensino-aprendizagem, onde os professores possam interagir com os educandos em outras disciplinas também.

De acordo com Martins (2019, p. 51) os espaços de jardim nas escolas “se configuram como meios lúdicos que possibilitam abordar diferentes temáticas não só no ensino de Ciências como transdisciplinares, além de trazer para o espaço escolar a aproximação com a natureza”. Além disso, contribui significativamente para o bem estar da comunidade escolar e torna o ambiente da escola mais bonito.

Portanto, concorda-se com Buss e Mackedanz (2017), o professor fazendo uso de metodologias dinâmicas, estará promovendo mudanças não somente na sala de aula, mas sim para a escola, envolvendo todos os educandos nas ações e compreensão de um ensino significativo e ativo, e conseqüentemente, melhorando a qualidade de ensino da instituição escolar.

Enfim, é preciso criar nas escolas ambientes investigativos, para que os alunos experienciem, pesquisem, façam, usem, errem e tentem de novo. “[...] O erro, quando trabalhado e superado pelo próprio aluno, ensina mais que muitas aulas expositivas quando o aluno segue o raciocínio do professor e não o seu próprio” (CARVALHO, 2013, p. 3).

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do presente estudo, evidenciou-se que uma sequência didática é de suma importância, a qual deve estar com os objetivos claro e bem definida, partindo do conhecimento dos alunos para atingir o que precisam dominar, facilitando assim a compreensão dos conteúdos, pois além de estimular a criatividade, a motivação, o interesse, os educandos tornam-se os protagonistas.

Sabe-se que o ensino de Ciências possui capacidade para formar cidadãos mais autônomos e críticos, dependendo das práticas pedagógicas aplicadas em sala de aula. Quando se trabalhado o conteúdo atitudinal, como nas rodas de conversa, em grupos, atividades práticas, o educando aprende a respeitar as diferenças, a ouvir, esperar sua vez e trabalhar em equipe.

O ensino de Ciências, por meio da sequência didática, possibilita que o lúdico e as atividades práticas tomem o lugar de aulas tradicionais ou de livros didáticos, pois a transmissão do conteúdo é mais atrativa, dinâmica e tem maior impacto na aprendizagem.

Dentro do ensino de Ciências foi abordado a polinização, a qual é um processo pela qual as flores com as plantas se reproduzem, sendo um dos principais mecanismos de manutenção da biodiversidade. É realizada através do vento ou dos agentes polinizadores, os quais levam o pólen até às outras flores cumprindo assim uma função primordial nos ecossistemas

Portanto, através da sequência proposta neste estudo, as habilidades procedimentais dos alunos serão desenvolvidas gradualmente enquanto os educandos interagem, desenvolvem habilidades atitudinais, concretizando sua aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. V. DE; SILVA, L. S. T. DA; BRITO, R. L. DE. Desenvolvimento do conteúdo sobre os insetos nos livros didáticos de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 8, n. 1, 13 fev. 2011.

AMARAL, I.S. *et al.* A importância do resgate dos conhecimentos prévios e atividades práticas no ensino sobre insetos. **Revista Educar Mais**. 2016. Disponível em: <http://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/educarmais/article/view/507/389> Acesso em: 04/11/19.

ARAUJO, D.L. O que é (e como faz) sequência didática? **Entrepalavras**, ano 3, v. 3, n.1, p. 322-334, jan/jul 2013, Fortaleza.

ARCE, A.; SILVA, D. A. S. M.; VAROTTO, M. **Ensinando ciências na educação infantil**. Campinas: Alínea, 2011

ASTOLFI, Jean-Pierre *et al.* **As Palavras-Chave da Didática das Ciências**. Trad. Maria Ludovina Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, 2002.

AVILA, M.D.; MARCHINI, L.C. Polinização realizada por abelhas em culturas de importância econômica no Brasil. **B. Indústria.anim.**, N. Odessa, v. 62, n. 1, p. 79-90, 2005.

BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo: Biruta, 2009.

BLASZKO, C. E. **O uso do blog aliado ao ensino de ciências para a formação dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2014,

BONZINI, S. *et al.* Predicting pesticide fate in the hive (part 1):experimentally determined tfluvalinate residues in bees, honey and wax. **Apidologie**, v. 42, p. 378-390, 2011.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BUSS, C.S.; MACKEDANZ, L.F. O ensino através de projetos como metodologia ativa de ensino e de aprendizagem. **Revista Thema**, v. 14, n. 3, p. 122-131, 2017.

BUZETTI, I.A. **Sequência didática para o ensino de Ciências: Classitômica, um jogo de tabuleiro da classificação toxonômica**. Monografia do Curso de Especialização Práticas Educacionais em Ciências e Pluralidade. Dois Vizinhos, 2020.

BUZZI, Z.J. **Entomologia Didática**. 4 ed. Curitiba: UFPR, 2002.

CAMARGO, F.; DAROS, T. **A sala de aula inovadora [recurso eletrônico]:** estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo. Porto Alegre: Penso, 2018.

CARVALHO, E. A. **BNCC:** O que muda no ensino de Ciências. Fevereiro de 2021. Disponível em: <https://educador360.com/gestao/bncc-o-que-muda-no-ensino-de-ciencias/>. Acesso em 23 de novembro de 2021.

CARVALHO, A.M.P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A.M.P. (Org.) **Ensino de Ciências por investigação:** condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

COUTO, R.H.N.; COUTO, L.A. **Apicultura:** manejo e produtos. 2 ed. Jaboticabal: FUNEP, 2002.

DELIZOICOV, N.; SLONGO, I. I. P. O Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: elementos para uma reflexão sobre a prática pedagógica. **Série-Estudos**, v. 1, p. 205 – 221, 2011.

FONSECA, E. M. da.; DUSO, L. Elaboração de sequências didáticas sobre o ensino de zoologia: perspectivas e concepções. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, v. 8, n. 1., 2018.

FREITAS, B.M; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L..**A importância econômica da polinização.** São Paulo, vol. 80, p. 44-46, 2005.

FREITAS, B.M.; PEREIRA, J.O.P. (eds.) Solitary bees: conservation, rearing and management for pollination. **Imprensa Universitária.** Fortaleza, Brasil, p. 19- 2, 2004.

GASKEL, G. Entrevistas individuais e grupais. In: ASKEL, G.; BAUER, M.W. (org.). **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som:** um manual prático. Petrópolis: Vozes, 2002.

GATTI, B.A. **Grupo focal na pesquisa em Ciências Sociais e Humanas.** Brasília: Liber Livros, 2005.

GIANNINI, T.C. *et al.* **Mudança climática projetada ameaça polinizadores e produção agrícola no Brasil.** 2017. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0182274> Acesso em: 05/11/2019.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2002.

GRIMALDI, D.; Engel, M.S. **Evolution of the insects.** Csmbridge, Cambridge University Press, 2005.

GULLAN, P.J. **Os insetos:** um resumo de entomologia. São Paulo: Roca, 2012.

GULLAN, P.J.; CRANSTON, P.S. **Insetos:** fundamentos da entomologia. Ed. 5. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.

INSTITUTO HUMANISTA UNISINOS. **Combinação de agrotóxicos encurta a vida e modifica comportamento das abelhas.** 2019. Disponível em: <http://www.ihu.unisinos.br/78-noticias/588586-combinacao-de-agrotoxicos-encurta-a-vida-e-modifica-comportamento-de-abelhas> Acesso em: 28/10/2019.

IPBES. **The assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production.** Potts SG, Imperatriz-Fonseca VL, Ngo HT (eds). Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, 2016.

KAEHLER, M.; VARASSIN, I.G.; GOLDENBERG, R. **Polinização em uma comunidade de bromélias em Floresta Atlântica Alto-montana no Estado do Paraná, Brasil.** 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/0D/rbb/v28n2/a03v28n2.pdf> Acesso em: 20/09/2019.

MARTINS, M.E.P.L. **Construção de jardim sensorial na escola como possibilidade de interação e aproximação com a natureza para crianças do Ensino Fundamental.** Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biociências do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2019.

MELO, G.A.R. *et al.* **Polinizadores de maracujás no Paraná.** In: VII Encontro sobre Abelas, Ribeirão Preto, CD-ROM, 2006.

MORAES, P.P. **Entre poemas e problemas: o ensino de Matemática nos Anos Iniciais e sua interface com a língua materna.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação, Ciências e Matemática, do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará. Belém-PA, 2019.

MOURA, A. B. F.; LIMA, M. G. S. B. **A reinvenção da roda: roda de conversa, um instrumento metodológico possível.** 12 f. Interfaces da Educação, Universidade Federal do Piauí, Paranaíba, 2014. Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/index.php/interfaces/article/view/448/414>. Acesso em: 10 nov. 2019.

NASCIMENTO, M. P. *et al.* Jogos Lúdicos como ferramenta didática para o Ensino de Genética e Biologia Molecular. **RENEFARA**, v. 7, n. 7, p. 250-271, 2015.

NICHOLLS, C.I.; ALTIERI, M.A.; SANDEZ, E.J. **Manual practico de control biológico para uno agricultura sustentable.** Berkeley: University of California, 1999.

NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia. Infor, Inov. Form., **Rev. NEaD-Unesp**, São Paulo, v. 2, n. 1, p.355-381, 2016.

OLIVEIRA, M.A. *et al.* Bioindicadores ambientais: insetos como um instrumento desta avaliação. **Rev. Ceres**, Viçosa, v. 61, Suplemento, p. 800-807, nov/dez, 2014.

OLIVEIRA, A. M. **Uso pedagógico do data show no ensino de Ciências**. Cadernos do PDE - 2013 – Paraná.

PIRES, R.S. **Perspectivas atuais do ensino de Ciências**: objetivos, conteúdos e métodos. 2018. Disponível em: <https://fce.edu.br/blog/perspectivas-atuais-no-ensino-de-ciencias-objetivos-conteudos-e-metodos/>. Acesso em 13 de novembro de 2021.

PROJETO VERDE ILHA. **Risco de extinção das abelhas é real**. 2019. Disponível em: <http://www.projetoverdeilha.com.br/2019/08/18/risco-de-extincao-das-abelhas-e-real/> acesso em: 01/11/2019.

RECH, A.R. *et al.* **Biologia da polinização**. Rio de Janeiro: Projeto Cultural, 2014.

RICARDO, E.C. **Problematização e Contextualização no Ensino de Física**. (2010). Disponível em: [http://moodle.stoa.usp.br/file.php/409/capitulo\\_Elio.pdf](http://moodle.stoa.usp.br/file.php/409/capitulo_Elio.pdf) Acesso em: 22/10/2019.

RODRIGUES, G. S. Análise do uso da metodologia ativa problem based learning (pbl) na educação profissional. **Periódico Científico outras palavras**, v. 12, n. 2, 2016, p. 24-34.

SANTOS, C. A. M. dos. O uso de Metodologias Ativas de aprendizagem a partir de uma perspectiva interdisciplinar. In: **Congresso Nacional de Educação**, v. 12, 2015, Curitiba PR. Anais... Curitiba PR, 2015.

SEGURA, E.; KALHIL, J.B. A metodologia ativa como proposta para o ensino de Ciências. **Revista REAMEC**, v 3, p.87-98, Cuiabá-MT, 2015.

SILVA, W.P.; PAZ, J.R.L. Abelhas sem ferrão: muito mais do que uma importância econômica. **Natureza on line**, v. 10, n. 3, p. 146-152, 2012.

SILVA, I.P. da; MELO, M.M.; SOTO-BLANCO, B. Efeitos tóxicos dos praguicidas para abelhas. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal.**, v.10, n.1, p. 142 – 157, jan/março, 2016.

SOUSA, C.R.R.; SOUSA, C.F.; SILVA, E.W. O uso de TDIC como recurso pedagógico: um relato de experiências com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. **Jornada de Iniciação Científica e Extensão**. Instituto Federal de Tocantins, 2018. Disponível em: <https://propi.iftto.edu.br/index.php/jjice/9jjice/paper/viewFile/9280/4079>. Acesso em 13 de novembro de 2021.

SOUZA, G.O.; TINTI, D.S. Metodologias ativas no ensino de Matemática: panorama de pesquisas desenvolvidas em mestrados profissionais. **Tangram Revista de Educação Matemática**, v. 3, n. 1, p.74-97, Dourados-MS, 2019.

SOUZA, D.L. *et al.* As Abelhas Como Agentes Polinizadores. **REDVET - Revista Electrónica de Veterinária**, vol. VIII, núm. 3, mar, 2007.

TEIXEIRA, S.P.; MARINHO, C.R.; PAULINO, J.V. **Biologia da polinização**. Rio de Janeiro: Projeto cultural, 2014.

THOMAZINI, M.J.; THOMAZINI, A.P.B.W. **A fragmentação florestal e a diversidade de insetos nas florestas tropicais úmidas**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2000.

THYSSEN, P.J. *et al.* O papel de insetos (Blattodea, Diptera e Hymenoptera) como possíveis vetores mecânicos de helmintos em ambiente domiciliar e peridomiciliar. **Revista Scielo**, 2004.

TOLEZANO, G.C. **Desvendando o DNA**: uma sequência didática para o ensino de Genética. Trabalho de Conclusão de Curso apresentados a Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2016.

TRIPLEHORN, C.A. **Estudo dos insetos**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

VIEIRA, N.Y.C. *et al.* Diversidade de insetos bioindicadores em área de cultivo de milho transgênico no Município de Arapongas, Pr. **VII Encontro Internacional de Produção Científica**, 25 a 28 de Outubro de 2011.

VIECHENESKI, J.P.; CARLETTO, M.R. Iniciação à alfabetização científica nos anos iniciais: Contribuições de uma sequência didática. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 3, pp. 525-543, 2013.

WOLOWSKI, M. *et al.* **Relatório temático sobre polinização, polinizadores e produção de alimentos no Brasil** [livro eletrônico]. São Carlos, SP: Editora Cubo, 2019.

1. Vocês sabem o que é polinização?
2. Conseguem imaginar quais animais podem contribuir com o processo de polinização, no qual são chamados de polinizadores?
3. Será que apenas os animais auxiliam na polinização? Qual outro fator ambiental consegue auxiliar na transferência de pólen?
4. Vocês consideram importante o papel dos agentes polinizadores?
5. O ser humano e os produtos que usamos nas lavouras podem atrapalhar a vivência dos insetos no meio ambiente?

## A POLINIZAÇÃO E OS AGENTES POLINIZADORES



### O QUE É POLINIZAÇÃO?

- Polinização é basicamente a transferência de pólen entre as plantas. Essa transferência geralmente é feita com auxílio de animais ou com o vento e a água.



HÁ MAIS DE UM TIPO DE POLINIZAÇÃO



**A polinização pode ser de dois tipos:**

- BIÓTICA

- ABIÓTICA





## **O QUE SÃO OS POLINIZADORES?**

**Os polinizadores são todos aqueles seres que de alguma maneira contribuem no processo de transferência de pólen entre duas plantas.**

**Isso ocorre geralmente quando um inseto, por exemplo, vai se alimentar do néctar das flores e acaba carregando em suas pernas grãos de pólen e deixando em outra flor, auxiliando no processo de polinização.**





## E QUEM SÃO OS POLINIZADORES?



## E QUEM SÃO OS POLINIZADORES?

**ABELHAS**

**MORCEGOS**

**MOSCAS**



**BORBOLETAS**

**BEIJA-FLORES**

**PÁSSAROS**



**MAMÍFEROS**

**LAGARTOS**

**VESPAS**



**MARIPOSAS**

Dentre os insetos polinizadores, as abelhas exercem o principal papel na polinização!!!



- **As abelhas formam o maior grupo de polinizadores e contemplam cerca de 48% do total de espécies identificadas como visitantes florais de cultivos vinculados à produção de alimentos (WOLOWSKI et al).**



- As abelhas vêm sofrendo com consequências de ações humanas, como o uso exacerbado e indevido de agrotóxicos.

- Souza et al (2008) cita que os inseticidas não causam apenas efeitos de toxicidade levando a morte das abelhas, mas também provocam alterações no comportamento dos indivíduos, podendo acarretar sérios problemas na manutenção da colônia.

## QUAL A IMPORTÂNCIA DOS POLINIZADORES?

Os agentes polinizadores são importantes por serem responsáveis pela garantia da reprodução da maior parte das espécies de cultivos do mundo, além de garantirem a dispersão das espécies.

## APÊNDICE C – Passa ou Repassa

### Objetivo

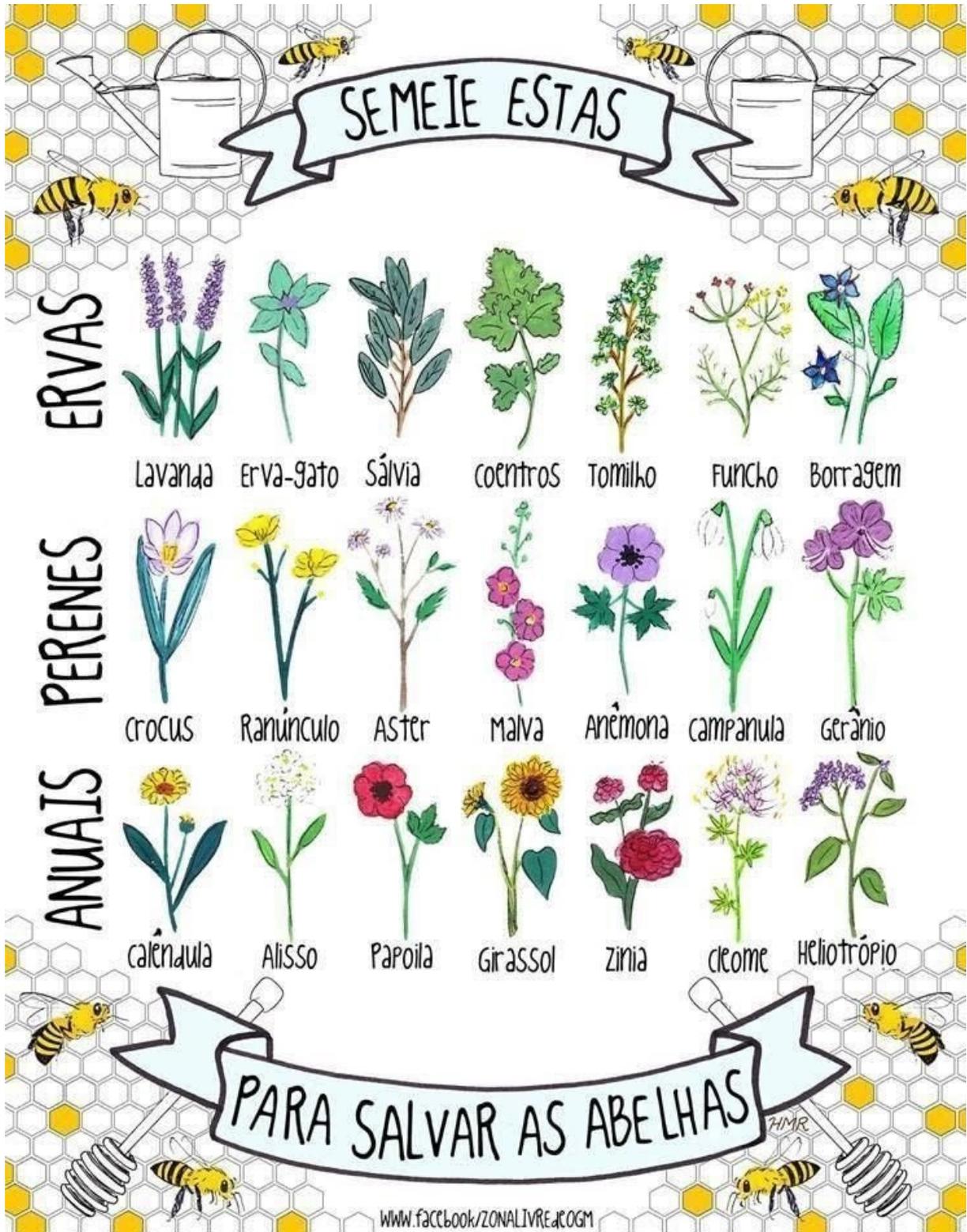
- Fixar conceitos relacionados Polinização e Polinizadores

### Procedimentos

- 1) A turma deverá ser dividida em 2 grupos;
- 2) Os integrantes de cada um dos grupos deverão então formar duplas;
- 3) As duas primeiras duplas de alunos, uma de cada grupo, deverá se levantar e ir para frente da sala;
- 4) As duplas deverão tirar par ou ímpar. A dupla vencedora começará respondendo as perguntas e dando a vez, na pergunta seguinte, para a outra dupla.
- 5) O professor fará a primeira pergunta, e a dupla poderá escolher se quer ou não responder a pergunta. Caso não queiram, poderão passar a pergunta para outra dupla, que por sua vez, poderá retornar a pergunta para a dupla inicial. Quando isto acontecer e caso a primeira dupla ainda não saiba ou não queira responder, a segunda dupla poderá escolher uma prenda para que os componentes da primeira dupla paguem, além disso, a segunda dupla receberá 1 ponto para sua equipe. As perguntas serão feitas assim sucessivamente para toda as duplas formadas nos dois grupos.
- 6) Caso nenhuma das duas duplas saiba responder as perguntas, o professor deverá então dar a resposta certa.
- 7) Ao final do jogo, vence a equipe que fizer o maior número de pontos. Caso haja empate, será feita uma pergunta extra que poderá ser respondida por qualquer componente de cada uma das equipes.



## ANEXO 1 – Plantas que atraem abelhas



Fonte: <http://www.conexaoambiental.pr.gov.br/Noticia/Plantas-que-atraem-abelhas>