

EDUCAÇÃO E SERVIÇOS AMBIENTAIS: A IMPORTÂNCIA DAS ABELHAS NA CONSERVAÇÃO E PRESERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

EDUCATION AND ENVIRONMENTAL SERVICES: THE IMPORTANCE OF BEES IN THE CONSERVATION AND PRESERVATION OF BIODIVERSITY

Júlia Machado Ordunha¹, Georgina Maria de Faria Mucci²

¹Aluno de Graduação em Ciências Biológicas Licenciatura, Universidade do Estado de Minas Gerais/UEMG-Unidade Carangola, Departamento de Ciências Biológicas, Carangola, MG, Brasil, juliamordunha@gmail.com

²Prof. Dr. Faculdades Integradas de Cataguases/FIC, Cataguases, MG, Brasil, georgina.mucci@professor.unis.edu.br

Resumo

As abelhas desempenham um importante papel na preservação da biodiversidade, um dos serviços ambientais mais importantes prestado por elas é a polinização. As abelhas, com raras exceções, são totalmente dependentes dos recursos florais para a sua alimentação e as angiospermas dependentes dessas para a reprodução, visto que são os principais vetores de pólen em ecossistemas tropicais e temperados. Contudo, as abelhas estão desaparecendo por diversas causas como desmatamento e a utilização de agrotóxicos e pesticidas. O objetivo do projeto foi mostrar, aos diferentes segmentos da sociedade de Carangola, os principais serviços ambientais realizados pelas abelhas (com foco na polinização) e a importância desses na preservação da biodiversidade. O estudo foi realizado em quatro escolas da rede pública de ensino de Carangola e na Câmara Municipal. Inicialmente, realizou-se uma palestra e uma oficina, em que se discutiu sobre: os serviços ambientais; diversidade de abelhas no Brasil e no mundo; como ocorre o processo de polinização e seu papel na preservação da biodiversidade. Foi mostrada aos alunos uma caixa entomológica, contendo espécies de abelhas da fauna brasileira. Ao final, foi pedido aos discentes que elaborassem uma frase de impacto, desenho ou texto sobre a importância das abelhas. Eles perceberam que muitos só conheciam a “abelha africanizada”, como eles chamam a *Apis mellifera*. Além disso, puderam se informar sobre as causas do desaparecimento das abelhas, sobre as formas de preservação e sobre a importância delas na conservação e preservação da biodiversidade.

Palavras-chave: Abelhas. Serviços ambientais. Polinização. Biodiversidade. educação ambiental

Abstract

Bees play an important role in preserving biodiversity, one of the most important environmental services provided by them is pollination. Bees, with rare exceptions, are totally dependent on floral resources for food and angiosperms dependent on these for reproduction, as they are the main vectors of pollen in tropical and temperate ecosystems. However, bees are disappearing for several reasons such as deforestation and the use of pesticides. The objective of the project was to show, to different segments of society in Carangola, the main environmental services performed by bees (with a focus on pollination) and their importance in preserving biodiversity. The study was carried out in four public schools in Carangola and in the City Council. Initially, there was a lecture and a workshop, in which they discussed: environmental services; diversity of bees in Brazil and in the world; how the pollination process takes place and its role in preserving biodiversity. Students were shown an entomological box, containing species of bees from the Brazilian fauna. At the end, students were asked to elaborate an impact statement, drawing or text about the importance of bees. They realized that many only knew the “Africanized bee”, as they call *Apis mellifera*. In addition, they were able to find out about the causes of the disappearance of bees, about ways of preservation and about their importance in the conservation and preservation of biodiversity.

Keywords: Bees. Environmental Services. Pollination. Biodiversity. Environmental education

1 INTRODUÇÃO

As abelhas são vetores de pólen em comunidades tropicais ou temperadas e polinizam de 30% a 90% (KERR *et al.*, 2001) da flora dos biomas em que ocorrem (FARIA-MUCCI *et al.*, 2003; VANBERGEN, 2013; CARDOSO; GONÇALVES 2018). As angiospermas carecem das abelhas para que a polinização ocorra e esses animais, com raras exceções, são integralmente dependentes dos recursos florais para sua alimentação. As plantas fornecem para as abelhas pólen (fonte de proteína), néctar (fonte de açúcares e carboidratos), óleos (lipídios), entre outros produtos.

O desaparecimento das abelhas é resultado de intensas ações antrópicas como uso de agrotóxicos, pesticidas e desmatamento. No Brasil essa antropização impacta os biomas brasileiros, e o uso desenfreado de agrotóxicos e pesticidas à base de neonicotinoides intoxica as abelhas que, ao entrar em contato com essa substância durante a coleta de pólen ou água contaminados acabam por transportar essa toxina para a colmeia ocasionando a morte de uma colônia inteira, a qual pode conter de 100 a 300mil indivíduos dependendo da espécie a ser considerada (CAMARGO; PEDRO, 2007; MORADO; LORENZON, 2014).

Os serviços ambientais promovem a conservação das áreas naturais e o fornecimento de alimentos, fármacos, água e oxigênio ocasionando o bom funcionamento dos processos naturais como o controle do clima, purificação da água, ciclos de chuva entre outros e a polinização que garante o sucesso reprodutivo das plantas. Esses serviços estão diretamente associados à manutenção e à conservação da biodiversidade, que é conceituada como a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, os ecossistemas terrestres, marinhos e aquáticos, e os complexos ecológicos do qual fazem parte (KEVAN; VIANA, 2003; IMPERATRIZ-FONSECA; KLEINERT, 2004; WERNECK *et al.*, 2007). Assim, a ausência das abelhas no ambiente suscita uma diminuição significativa das plantas e conseqüentemente na baixa produção de alimentos e produtos farmacológicos já que estas são responsáveis pelo fornecimento da matéria prima necessária para a produção de grande parte de tudo que é consumido. O desaparecimento das abelhas é capaz de fomentar a redução ou até mesmo perda da biodiversidade. Desta forma, se uma espécie de abelha fosse extinta, ocasionaria um processo de extinção em cadeia, desde as plantas que ela poliniza até os animais que se alimentam dessas plantas (e seus parasitas) e os humanos (CAMPOS, 1998).

Muitas pessoas associam as abelhas apenas com o mel produzido e as picadas doloridas das mesmas, visto que, geralmente só conhecem uma espécie ou no máximo três, associando todas com a espécie *Apis mellifera* (Linnaeus 1758), ou “abelha europa” como é popularmente conhecida e por isso geralmente querem exterminar os ninhos. As subespécies europeias foram introduzidas no Brasil ainda no período colonial, mas só na década de 1950 ocorreu a introdução da subespécie africana para fins científicos e econômicos (SOUSA *et al.*, 2015).

O objetivo do presente estudo foi através de atividades de educação ambiental informar aos diferentes segmentos da sociedade de Carangola sobre os principais serviços ambientais prestados pelas abelhas, com foco na polinização, visto que este é um processo de grande impacto na preservação e conservação da biodiversidade. Os objetivos específicos consistiram em realizar uma análise do conhecimento da população carangolense a respeito das abelhas frente a diversidade do grupo, além de elucidar para a uma parte da sociedade civil e política (Câmara de Vereadores de Carangola) a relação dos serviços ambientais prestados pelas abelhas com a preservação e conservação da biodiversidade, bem como inteirar a população sobre o sumiço das abelhas e discutir a respeito dos diferentes fatores que atuam como catalisadores do desaparecimento desses animais.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Apis mellifera foi inicialmente introduzida no Brasil durante o século XIX por padres jesuítas europeus durante o processo de colonização. Por volta de 1956, *A. mellifera* de origem africana também foi introduzida em território nacional, e desde então, um grupo originário do cruzamento entre abelhas de origem europeia e africana tem se estabelecido no país (Nunes *et al.*, 2012; Teixeira., 2016). O clima tropical e a megadiversidade encontrados nos biomas brasileiros possibilitou a adaptação e dispersão dessas espécies no Brasil. Essas abelhas são popularmente conhecidas como abelhas africanizadas por apresentarem maior similaridade morfológica e comportamental com as abelhas africanas do que com as europeias (DINIZ-FILHO; MALASPINA, 1995; GARCIA; COUTO, 2005; TEIXEIRA *et al.*, 2017).

Apesar de *A. mellifera* ser a espécie mais conhecida pelo público em geral, no Brasil existem cerca de 1.700 espécies de abelhas nativas (MARTINS, 2018) distribuídas em quase 300 gêneros. Todavia, este não é o número de espécies existentes no Brasil, mas, apenas, o número de espécies já descritas para a fauna de nosso país (SILVEIRA *et al.*, 2002), considerando que essas ainda são pouco conhecidas sendo necessários muitos estudos para o levantamento das espécies, e entendimento da sua biologia (MARTINS, 2018)

Estima-se que ao redor do mundo existem cerca de 20.473 espécies de abelhas (SILVEIRA *et al.*, 2002; KLEIN, *et al.*, 2007; ASCHER & PICKERING, 2012; TEIXEIRA *et al.*, 2017; SOUZA *et al.*, 2019), as quais são de extrema importância econômica e ecológica devido a sua atuação na polinização de ecossistemas naturais e agrícolas. Estima-se que um terço da dieta humana é derivada de frutas, legumes e sementes, que dependem da polinização desses insetos. O valor das culturas geradas pelos serviços ambientais prestados pelas abelhas é considerado 100 vezes maior, do que o valor gerado com a produção de mel por estes animais.

Santos e Duarte (2018) analisaram a percepção de moradores de uma comunidade rural denominada Agrovila situada na Universidade Federal do Sul da Bahia, em Porto Seguro-BA a respeito das abelhas sem ferrão (meliponíneos). Ao final, concluíram que apesar dessas pessoas possuírem um conhecimento significativo a respeito das abelhas sem ferrão, muitas delas acreditam que *A. mellifera* é uma espécie nativa. Esse dado é preocupante considerando que algumas espécies vegetais são polinizadas por abelhas da tribo Meliponini e a predominância de abelhas do gênero *Apis* ocasionaria um desequilíbrio ecossistêmico. Além disso, a desinformação a respeito das abelhas evidencia a importância da conservação de abelhas nativas, uma vez que a presença desses animais no ambiente garante a prestação de serviços ambientais como por exemplo, a polinização. No que tange a importância econômica do grupo, devemos considerar a produção do mel, resina, “própolis” e seus derivados como um meio potencial de geração de renda para o meliponicultor. Tavares e colaboradores (2016) desenvolveram um projeto de educação ambiental voltado para o contexto escolar em três instituições públicas de ensino em Viçosa-MG. O trabalho foi realizado com turmas do ensino fundamental e médio, foi abordado temas, como a diversidade, biologia e ecologia de abelhas brasileiras. Ao final foi possível perceber que antes da atuação do projeto os alunos sabiam pouco a respeito das abelhas e frequentemente se referiam a *A. mellifera* como espécie mais conhecida relacionando-a com a produção de mel e suas doloridas picadas. A aplicação de questionários possibilitou a observação do conhecimento acumulado pelos alunos após a execução do projeto, onde, cerca de 83,3% dos alunos afirmaram que aprenderam muito a respeito da diversidade de abelhas nativas e que gostaram muito de participar do projeto.

Trabalhos semelhantes ao do presente estudo foi desenvolvido por Fresingheli e colaboradores (2020) no município de Itaqui – RS, foram realizadas oficinas em duas escolas estaduais com alunos do ensino fundamental, abordando a biologia e ecologia de abelhas nativas

e a importância da polinização na manutenção da biodiversidade e produção de alimentos. De acordo com os resultados obtidos nos questionários, foi possível perceber a eficiência do projeto de extensão na comunidade, pois os discentes compreenderam a relevância das abelhas, sua contribuição para o ecossistema e certamente levarão as informações recebidas para seus familiares.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado em quatro escolas no município de Carangola -MG: Escola Municipal Sta. Luzia, Escola Estadual Emília Esteves Marques, Escola Estadual João Belo de Oliveira, Escola Estadual de Educação Especial Walton Batalha Lima (APAE Carangola – MG) e na Câmara Municipal de Carangola.

Na primeira etapa foi desenvolvida uma oficina pedagógica nas escolas abordando o conceito de serviços ambientais dando ênfase a polinização. No segundo momento desta oficina, foi apresentado aos discentes os biomas brasileiros, ressaltando que as espécies vegetais neles existentes, são fontes de néctar, óleos, pólen além de serem substratos para construção dos ninhos pelas abelhas. (ocos de árvores, galhos, cipós e raízes).

Na terceira etapa do processo pedagógico foi discutido com os participantes acerca da diversidade de abelhas existentes no Brasil e no mundo. Em seguida, os fatores responsáveis pelo sumiço das abelhas como desmatamento, queimadas, usos de agrotóxicos e pesticidas.

Como atividade prática foi apresentada aos alunos uma caixa entomológica contendo espécies sociais e solitárias de abelhas da fauna brasileira (Figura 1). Desta forma, os alunos puderam conhecer e ter contato com parte da diversidade das abelhas nativas, além de aprender sobre os diferentes biomas que estas podem habitar e suas peculiares estratégias de sobrevivência.

Foi também aplicado um Quiz de forma oral, o qual foi utilizado para averiguar o conhecimento que havia sido adquirido pelos alunos ao longo da temática que foi com eles trabalhada. O Quiz trouxe para sala de aula as principais diferenças morfológicas e anatômicas entre abelhas e moscas, já que abelhas da tribo Euglossini são muito parecidas com moscas varejeiras e por isso acabam sendo exterminadas.

Após discussão teórica foi pedido aos alunos que elaborassem um desenho, texto ou frase de impacto a respeito da importância das abelhas na conservação e preservação da biodiversidade. Durante as atividades, foi fornecido aos alunos materiais como giz de cera, lápis de cor e folha em branco para que pudessem desenvolver seu processo criativo.

Para os alunos portadores de necessidades especiais da Escola Estadual de Educação Especial Walton Batalha Lima (APAE de Carangola), foi aplicada uma palestra totalmente adaptada, na forma de slides, os quais foram explicados da forma mais didática e interativa possível, abrindo espaço para comentários e questionamentos por parte dos discentes. Além disso, foi apresentado aos alunos vídeos de curta duração com o objetivo de traduzir para eles a importância das abelhas na conservação e preservação da biodiversidade.

Figura 1 – Caixa Entomológica utilizada em aula prática.

Para os alunos da APAE foram fornecidos desenhos para que pudessem colorir de forma



livre, diferenciando os indivíduos que compõem as colônias de abelhas sociais de acordo com seu bauplan, sendo eles: Rainha, Operária e Zangão.

Outra atividade realizada durante o desenvolvimento do projeto foi a participação na Feira de Ciências da Escola Estadual João Belo de Oliveira onde, em um stand foi exposto aos participantes a Caixa Entomológica além de ensinar aos visitantes da feira sobre a diversidade de abelhas e os serviços ambientais por elas prestado. Nesta etapa foi possível perceber que muitas das pessoas ali presentes não tinham muito conhecimento a respeito da diversidade de abelhas nativas sem ferrão e se impressionaram ao saber que existem tantas espécies no território Brasileiro. Ao todo cerca de 600 pessoas visitaram o stand do projeto.

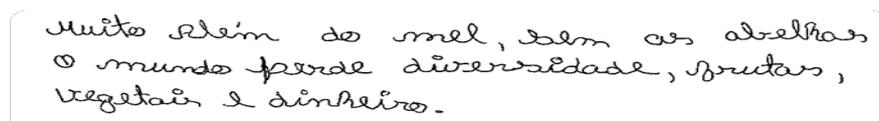
Outro segmento contemplado no projeto foi a classe política, foi ministrada uma palestra na Câmara Municipal de Vereadores da Cidade de Carangola- MG, na tribuna no Plenário Dr. Manuel Afonso Cardozo. Esta palestra versou temas como polinização, serviços ambientais prestados pelas abelhas e sua diversidade.

Para avaliar e verificar o nível de conhecimento que a população de Carangola tem em relação às abelhas foi aplicado um questionário composto de 14 perguntas no bairro Centro da cidade. O mesmo foi aplicado aos alunos nas escolas após a participação e realização das atividades do presente projeto.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante o desenvolvimento da oficina pedagógica foi possível perceber um interesse muito grande por parte dos alunos, pois fizeram as atividades com dedicação e faziam perguntas a respeito da vida das abelhas e estratégias de nidificação das mesmas. Eles tinham um pouco de noção sobre o processo de polinização, entretanto, não sabiam associá-lo com a as abelhas e a importância dos serviços ambientais na preservação da biodiversidade. (Figura 2).

Figura 2 – Atividade feita por um aluno do 1º ano do Ensino Médio da Escola Estadual João Belo de Oliveira.



Muito além do mel, sem as abelhas,
o mundo perde diversidade, frutas,
vegetais e dinheiro.

Figura 2 – Atividade feita por um aluno do 1º ano do Ensino Médio da Escola Estadual João Belo de Oliveira

Durante a exposição da caixa entomológica foi possível perceber que os discentes conheciam pouco sobre a diversidade de abelhas nativas e apenas alguns dos alunos conheciam mais de uma espécie. Eles se impressionaram muito com as espécies contidas na caixa, e enquanto observavam faziam muitas perguntas a respeito das abelhas brasileiras. Ao final, como resultado, eles conheciam e sabiam diferenciar os meliponíneos, conheceram um pouco mais sobre esses organismos e a interação inseto-planta ocorrente entre as abelhas e as espécies vegetais que elas polinizam. Ao conhecer mais a respeito das abelhas os participantes da oficina pedagógica perceberam que nem todas têm ferrão, podendo essas apresentarem outros mecanismos de defesa.

A caixa entomológica foi também exposta na Feira de Ciências na Escola Estadual João Belo de Oliveira. Os visitantes fizeram muitas perguntas e comentários, além de se impressionarem muito ao perceberem que não conheciam quase nada a respeito da diversidade de abelhas brasileiras e sua importância ecológica.

Como resultado da visita à Câmara de Vereadores, todos ficaram muito atentos à apresentação e ao final fizeram perguntas e comentários a respeito da temática, já que a maioria dos presentes conheciam apenas *A. melifera*. Além do pouco conhecimento sobre a diversidade das abelhas, os ouvintes também não sabiam da importância desses organismos na conservação e preservação da biodiversidade e que a polinização é um importante serviço ecossistêmico prestado pelas abelhas.

Ao todo foram aplicados 30 questionários, em igual proporção, 50% nas escolas e 50% aos moradores do bairro centro da cidade de Carangola. Esta etapa objetivou a coleta e comparação do conhecimento a respeito das abelhas dos alunos e professores das escolas participantes do projeto em relação às pessoas que não tiveram contato com o mesmo.

O perfil dos moradores entrevistados foi classificado pelo gênero, idade, nível de escolaridade e local onde residem. Após análise dos resultados dos questionários aplicados nas ruas do bairro Centro foi possível perceber que 100% dos entrevistados residem em Carangola/MG sendo 27% mulheres e 73% homens. Quanto ao nível de escolaridade, 14% concluíram o ensino superior, 53% possuem ensino médio completo e 33% ensino superior incompleto. Em relação a faixa etária 60% tem de 18 a 30 anos, 27% 30 a 45 anos e 13% deles têm de 45 a 60 anos.

Ao verificar o conhecimento que as pessoas nas ruas possuem a respeito das abelhas, notou-se que entre os entrevistados, apenas uma pequena parte conhece 4 ou mais espécies de abelhas, e menos da metade deles conhecem os meliponíneos (Figuras 3 e 4), a maioria (67%) consideram as abelhas importantes para produção de mel e apenas 33% mencionou a polinização (Figura 3). Ao serem perguntados se eles conhecem abelhas da tribo Meliponini ou abelhas indígenas sem ferrão, 73% disseram que não, e 23% responderam que sim (Figura 4).

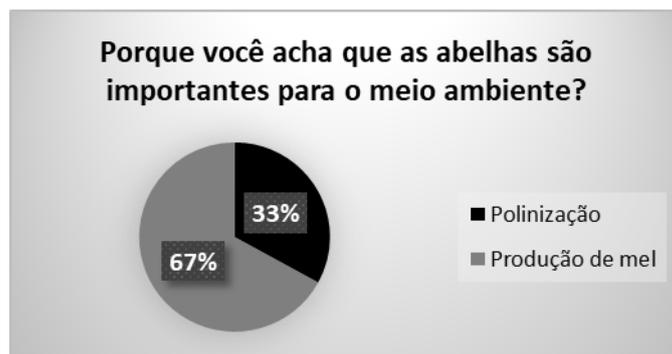


Figura 3 – Importância das abelhas no ambiente.

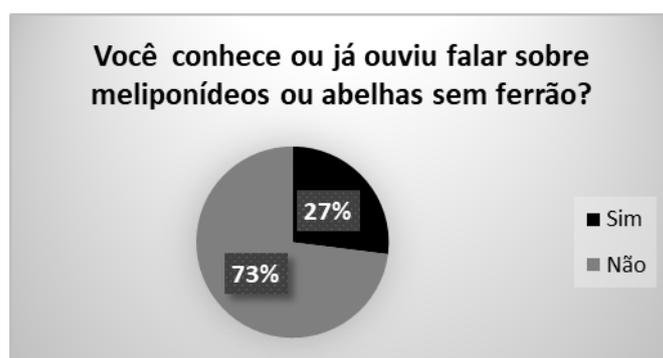


Figura 4 – Conhecimento dos moradores da cidade de Carangola/MG sobre os meliponíneos.

Após o desenvolvimento das oficinas, foi proposto aos alunos e visitantes da Feira de Ciências que respondessem ao questionário para que fosse avaliado o conhecimento adquirido sobre as abelhas naquele momento. O perfil dos estudantes é bem característico, considerando que estes residem em Carangola, possuem em média a mesma idade e grau de escolaridade. É possível notar a presença de entrevistados com nível Superior Completo, estes dados referem-se corpo docente que respondeu ao questionário e participou ativamente das demais metodologias aplicadas. Dos entrevistados nas escolas 33,3% são do sexo masculino e 67% feminino, onde, apenas uma pessoa disse não residir em Carangola/MG. Quanto a idade, a maioria (67%) tem de 0 a 18 anos, 13,3% declarou ter de 18 a 30 anos, 13,3% 30 a 45 anos e o restante (6,7%) tem de 45 a 60 anos. No tocante ao conhecimento acumulado sobre as abelhas 70% dos entrevistados responderam que conhecem mais de 4 espécies de abelhas (Figura 5) e souberam diferenciar meliponíneos de abelhas do gênero *Apis*. Além disso, eles declararam ter compreendido o que são serviços ambientais e que a polinização é de extrema importância ecológica, social e econômica.

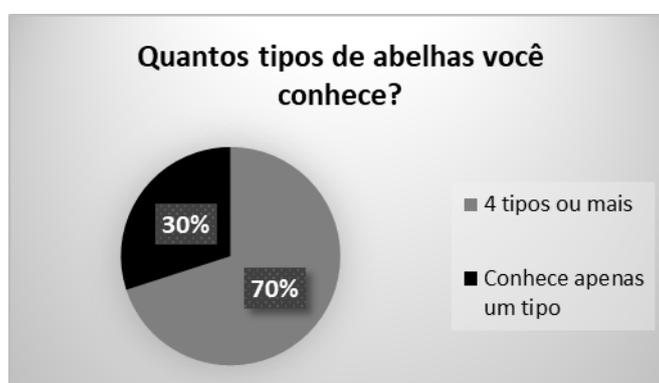


Figura 5 – Conhecimento adquirido pelos alunos e corpo docente após aplicação das atividades de educação ambiental.

Considerando as perguntas mais pertinentes do questionário, é notável a diferença entre o aprendizado obtido pelos alunos durante a aplicação do projeto em relação ao conhecimento apresentado pelas pessoas entrevistadas no bairro Centro de Carangola/MG(Figura6).

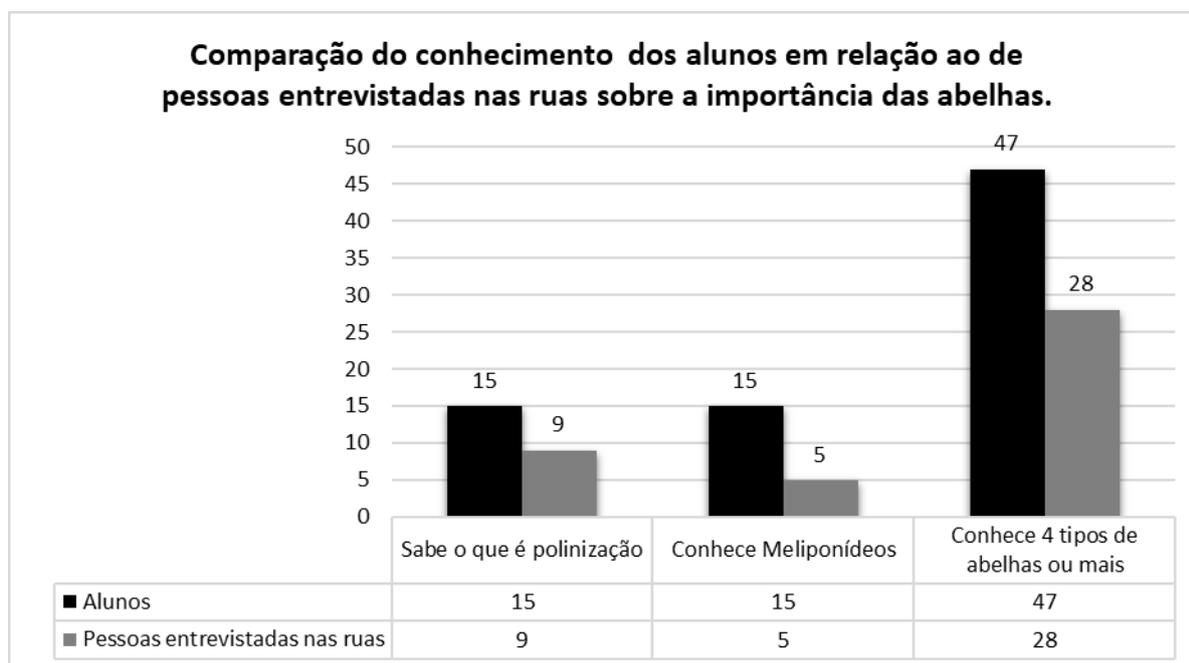


Figura 6 – Representação gráfica comparando o conhecimento a respeito das abelhas portado pelos alunos participantes do projeto em relação ao conhecimento existente em outros moradores da cidade de Carangola.

Neste trabalho foi possível verificar a falta de informação sobre a diversidade de abelhas e a importância dos serviços ambientais prestados por elas para a preservação da biodiversidade.

Tavares e colaboradores (2016) relataram que utilizar as abelhas sem ferrão como uma ferramenta para trabalhar a educação ambiental nas escolas possibilitou uma interação entre a universidade e escola (educação básica) ampliando a formação acadêmico/profissional de todos os envolvidos. Além disso, este estudo permitiu o compartilhamento do conhecimento científico produzido no meio acadêmico com a comunidade escolar de Viçosa – MG, como também aconteceu com esse trabalho no universo limitado trabalhado em Carangola.

O grande interesse pelos dados de biologia das abelhas observado pelos participantes neste trabalho, também foi relatado no estudo feito por Fresingheli e colaboradores (2020), com os alunos que participaram do projeto de educação ambiental sobre as abelhas, em Itaqui – RS, além de questionarem e participarem das atividades, compreenderam a importância das abelhas na polinização e que isso influencia na manutenção da flora e fauna local.

Neste estudo feito em Carangola - MG, foi observado um aumento no conhecimento sobre as abelhas dos participantes ao longo do tempo da realização das atividades, resultado semelhante foi verificado por Leite e colaboradores (2016) que trabalharam com alunos do ensino fundamental (6º ano), em Mossoró- RN, que a percepção dos alunos sobre a importância das abelhas foi aumentado, além de relacionarem o desaparecimento das abelhas com o uso de agrotóxicos e pesticidas em ecossistemas agrícolas, fato também observado neste trabalho, em Carangola – MG.

5 CONCLUSÃO

Durante a aplicação do questionário nas ruas notou-se que 66% dos entrevistados, portavam pouco ou nenhum conhecimento a respeito dos meliponíneos (abelhas sem ferrão) e

serviços ambientais prestados pelas abelhas. De 100% dos entrevistados 73% conheciam apenas 1 ou 2 tipos diferentes de abelhas, que eram *A. mellifera* a qual eles se referiram como “abelha europa” ou “abelha africanizada” e *Trigona spinipes* (Fabricius, 1793) a qual se referiam como “abelha cachorro” ou “arapuá”. Além disso, dentre as pessoas que foram abordadas nas ruas, apenas 5% sabiam que a polinização é feita pelas abelhas e que este é um serviço ambiental extremamente importante desenvolvido por elas.

Em contrapartida, o questionário aplicado nas instituições após realização do projeto apresentou resultados promissores, mostrando o conhecimento adquirido pelos docentes e discentes que participaram do projeto. Dentre todos discentes e docentes que responderam ao questionário, 66% afirmaram conhecer 3, 4 ou mais tipos diferentes de abelhas. Além disso, 100% dos alunos e professores afirmaram saber o que são meliponídeos e que o processo polinização é um importante serviço ambiental. Isso mostra como é relevante o desenvolvimento de projetos como esse, pois os participantes abordados nas ruas, que não haviam participado das atividades do projeto, pouco conhecimento tinha sobre o tema.

Durante o desenvolvimento do projeto foi possível levar informação e conhecimento científico para uma comunidade que pouco conhecia a respeito dos biomas brasileiros, diversidade das abelhas e seu respectivo papel e importância na conservação e preservação da biodiversidade. O corpo docente e discente das escolas e outros segmentos da sociedade de Carangola/ MG como a Câmara de Vereadores tiveram a oportunidade de ter acesso a temática do projeto.

Ao todo, de agosto à dezembro de 2018 cerca de 900 pessoas tiveram acesso a temática trabalhada neste estudo. Mediante ao desenvolvimento de oficinas e aplicação de questionários foi possível popularizar o conhecimento a respeito das abelhas. Portanto, conclui-se que, apresentar para os diversos segmentos da sociedade de Carangola, alguns aspectos sobre a biologia, ecologia e importância das abelhas no ambiente é extremamente importante, uma vez que o problema do desaparecimento das abelhas compromete a biodiversidade.

A possibilidade de ver e aprender sobre esses insetos pode despertar para uma mudança de atitude com relação a preservação ambiental, possibilitando a formação de cidadãos mais conscientes e comprometidos com a vida no nosso planeta. Desta forma, deve-se destacar a importância de desenvolvimento de projetos de extensão universitária como esse, aproximando a universidade das comunidades, socializando os resultados de suas pesquisas científica, e assim popularizando a ciência.

REFERÊNCIAS

ASCHER, J.S.; PICKERING, J. Discover life: bee species guide and world checklist (Hymenoptera: Apoidea: Anthophila). Disponível em:
http://www.discoverlife.org/mp/20q?guide=Apoidea_species&flags=HAS 2012.

CAMARGO, J.M.F.; PEDRO, S.R.M. Meliponini Lepeletier, 1836. In J.S. Moure; D. Urban & G.A.R. Melo (Orgs.), Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region. Curitiba: Sociedade Brasileira de Entomologia. 272-578p. 2007.

CAMPOS, L.A.O. **Melipona rufiventris Lepeletier, 1836**. In: MACHADO, A.B.M., FONSECA, G.A.B., MACHADO, R. B., AGUIAR, L.M., LINS, L.V. Livro Vermelho das espécies ameaçadas de extinção da fauna de Minas Gerais. Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas., 608p. 1998.

CARDOSO, M. C.; GONÇALVES, R. B. Reduction by half: the impact on bees of 34 years of urbanization. **Urban Ecosystems**, v. 21, n. 5, p.943–949, 2018.

DINIZ-FILHO, J.A.F.; MALASPINA, O. Evolution and Population Structure of Africanized Honey Bee in Brazil: Evidence From Spatial Analysis of Morphometrical Data. **Evolution** n. 49, p.1172- 1179, 1995.

FARIA – MUCCI G.M.; MELO M.A.; CAMPOS, L.A. A Fauna de Abelhas (Hymenoptera, Apoidea) e Plantas Utilizadas como Fonte de Recursos Florais, em um Ecossistema de Campos Rupestres em Lavras Novas, Minas Gerais, Brasil. In: G. R. Melo & Alves dos Santos, Apoidea Neotropica: Homenagem aos 90 anos de Jesus Santiago Moure. Criciúma:UNESC. P.242-256, 2003.

FRESINGHELI, K.M.L.; ABREU, S.M.; MAURER, P.F.A.; MOTTA, F.S.; CARABAJAL, C.L.I.; ETHUR, L.Z. A importância das abelhas: Uma Proposta de atividade de Educação Ambiental. In: Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, v. 11, n. 3, 4 dez. 2020.

GARCIA, R.C.; COUTO, R.H.N. Produção de Geléia Real por Abelhas Apis mellifera Italianas, Africanizadas e Descendentes de Seus Cruzamentos. **Acta Scientiarum**, n.27, p. 17- 22, 2005.

IMPERATRIZ-FONSECA, V.L; KLEINERT, A.M.P; As Abelhas e as Iniciativas Internacionais de Polinizadores. **Tecnologia e Ambiente**, v.10, p.45-58, 2004.

KERR, W. E.; CARVALHO, G. A.; SILVA, A. C. da; ASSIS, M. da G. P. de. Aspectos Pouco Mencionados da Biodiversidade Amazônica. **Parcerias Estratégicas**, Brasília-DF, n. 12, p.20-41, 2001.

KEVAN, P.G & VIANA, B.F. The Global Decline of Pollination Services. **Journal of Biodiversity** v.4, p. 3-8, 2003.

KLEIN, A.M.; VAISSIERE, B.E.; CANE, J.H.; Steffan-Dewenter, I.; CUNNINGHAM S.A.; KREMEN, C.; TSCHARNTKE, T. 2007. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. Proceedings of the Royal Society of London. **Biological Sciences**, n.274, p.303-313, 2007.

LEITE, R.V.V.; VICENTE, J.P.C.; OLIVEIRA, T.F.F.N.; BARROS, P.K.S. O despertar para as abelhas: Educação ambiental e contexto escolar. In: Anais III CONEDU Congresso Nacional de Educação, p.1-12, 2016.

MARTINS, E.N.X. Efeito de duas plantas do gênero verbenceae sobre abelhas operárias africanizadas, no semiárido paraibano. 2018. Dissertação (Mestrado) – Pombal – PB, 14 de Novembro de 2018.

MORADO, C.N; LORENZON, M.C.A **A abelha Jataí: Flora Visitada na Mata Atlântica**. Rio de Janeiro, Ed. Letras e Versos, 2014.

SANTOS, F.S & DUARTE, O.M.P Percepção de Moradores Rurais do Entorno de um Fragmento de Mata Atlântica em Porto Seguro-BA Sobre as Abelhas Sem Ferrão. **Pindorama**, v.07, n.07, p.1-9, 2018.

SILVEIRA, F.A.; MELO, G.A.R.; ALMEIDA, E.A.B. **Abelhas Brasileiras: Sistemática e Identificação**. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2002.

SOUSA, G.S.; ALVES, J.E.; NETO, F.R.G.X.; BRAGA, P.E.T.; Epidemiologia e Distribuição Espacial de Acidentes Por Abelhas no Estado do Ceará, 2003 a 2011. *Revista de Saúde e Biologia*, v.10, n.3, p.75-86, 2015.

SOUZA, L.S.M.; MUCCI, G.M. F.; TAVARES, A. A.P.; ORDUNHA, J.M.; SILVA, J.V.F. ; FERREIRA, C.E.M. F. Diversidade de Euglossini (Hymenoptera: Apidae) em fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, nos domínios da Mata Atlântica, em Carangola-MG. In: VI Simpósio Internacional de Entomologia, 2019, Viçosa. Caderno de Resumos do VI Simpósio Internacional de Entomologia, 2019.

TAVARES, M. G.; DE ARAUJO, J. M.; SANTANA, W. C.; ELIZEU, A. M.; SILVA, L. A.; LADEIRA, J. S.; RUBINGER, M. M. M.; CAMPOS, L. A. O.; LINO-NETO, J. Abelhas sem ferrão: Educação para Conservação – Interação Ensino-Pesquisa-Extensão voltada para o Ensino Fundamental. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, v. 7, n. 2, p.113-120, 2016.

TEIXEIRA, A.D; GAMES, P.D; KATZ, B.B; TOMICH, J.M; ZANNUCIO, J.C; SERÃO, J.E Proteomic analysis in the Dufour's gland of Africanized *Apis mellifera* workers (Hymenoptera: Apidae). **Plos One**, p.1-19, 2017.

VANBERGEN, A.J. Threats to an ecosystem service: pressures on pollinators. **The Ecological Society of America**, v.11, p.251-259, doi:10.1890/120126, 2013.

WERNECK, H.A.; Faria-Mucci, G.M.; CAMPOS, L.A.O Ninhos de abelhas sem ferrão (Hymenoptera, Apidae, Meliponina) encontrados na estação ecológica de Água Limpa, Cataguases/MG. In: Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil., 2007, Caxambu-MG. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil., 2007.