

QUAL A PERCEPÇÃO DOS DISCENTES DO ENSINO MÉDIO DO IFPB *CAMPUS* PATOS SOBRE AS ABELHAS?

Adna Lacerda de Araújo ¹
Gabriel Lima dos Santos ²
Vitória Régia Cassimiro de Lima ³
Wallys Guimarães de Souza ⁴
Renata Drummond Marinho Cruz ⁵

RESUMO

As abelhas são animais considerados como os principais polinizadores de Angiospermas (plantas com flores) e fundamentais para a manutenção dos ecossistemas terrestres. Apesar disso, o conhecimento sobre o grupo ainda é bastante limitado na vida cotidiana. Considerando esse fato, bem como as evidências do declínio nas comunidades de polinizadores, torna-se importante a abordagem do tema no contexto escolar. Este estudo teve por objetivo analisar a percepção dos discentes do Ensino Médio do IFPB *Campus* Patos em relação às abelhas e sua importância ecológica. Foi realizado um levantamento de dados através de questionários com perguntas objetivas e subjetivas aplicados a 363 discentes, abrangendo os 1º, 2º e 3º anos de todos os cursos integrados do instituto. As perguntas incluíram tópicos voltados à diversidade, comportamento e importância das abelhas. Os resultados demonstraram que a abelha africanizada *Apis mellifera* foi a mais mencionada e que, praticamente, representou todo o conhecimento que os estudantes possuíam sobre esses insetos, com raras informações sobre espécies nativas ou solitárias. Apesar de demonstrarem ter ciência do papel ecológico desempenhado pelas abelhas, os estudantes as associaram principalmente ao mel e ferroadas. Além disso, a maioria dos participantes alegou ter sido ferroadada por abelhas e menos da metade soube diferenciar situações de risco das que são inofensivas. Esses resultados destacaram a importância da realização de ações de Educação Ambiental para ampliar o conhecimento dos estudantes em diferentes aspectos, tais como diversidade, sociabilidade, comportamento de defesa e importância das abelhas.

Palavras-chave: Apidae, Educação, Polinização.

INTRODUÇÃO

As abelhas (Arthropoda, Insecta, Hymenoptera, Apidae) desempenham uma importante função no equilíbrio dos ecossistemas terrestres, devido ao seu papel na reprodução de cerca de 90% das angiospermas (plantas com flores) por meio da polinização

¹ Estudante do Curso Técnico Integrado em Edificações pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – *Campus* Patos - PB, adnalacerda2011@gmail.com;

² Estudante do Curso Técnico Integrado em Edificações pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – *Campus* Patos - PB, gabriel.cnpq13@gmail.com;

³ Estudante do Curso Técnico Integrado em Edificações pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – *Campus* Patos - PB, vitoriacassimiro06@gmail.com;

⁴ Estudante do Curso Técnico Integrado em Edificações pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – *Campus* Patos - PB, wallyssouza48@gmail.com;

⁵ Professora orientadora: Doutora, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – *Campus* Patos, renata.cruz@ifpb.edu.br.

(OLLERTON; WINFREE; TARRANT, 2011). Sobre essa atuação das abelhas, inclusive, existe uma famosa frase atribuída ao físico alemão Albert Einstein: “se as abelhas desaparecerem da face da Terra, a humanidade terá apenas mais quatro anos de existência. Sem abelhas não há polinização, não há reprodução da flora, sem flora não há animais, sem animais, não haverá raça humana”.

Embora a percepção da importância das abelhas exista desde datas mais antigas, o alerta sobre a necessidade de ações para a manutenção da diversidade desses insetos se intensificou apenas na década de 1970, com o registro do declínio de abelhas do gênero *Apis* no Hemisfério Norte (IMPERATRIZ-FONSECA et al., 2012). Desde então, o tema começou a ganhar mais destaque, com estudos em diferentes partes do globo (e.g. BIESMEIJER et al., 2006; WINFREE et al., 2009). Segundo Pires et al. (2016), até o início dos anos 2000 não havia registros de perdas atípicas de colônias de *Apis mellifera* no Brasil, espécie muito utilizada na produção de mel e polinização. A partir de 2007, essa questão começou a aparecer com maior frequência nos congressos nacionais e mídia popular e, desde então, relatos por apicultores de mortes em massa de colônias de *A. mellifera* têm sido feitos, apesar de muitos não serem formalmente notificados (PIRES et al. 2016). As possíveis causas do declínio incluem patógenos, perda e fragmentação dos habitats (desmatamentos, queimadas, entre outros), elevadas aplicações de agrotóxicos, além de modificações comportamentais/fisiológicas das abelhas e na relação planta-polinizador como consequência das mudanças climáticas (DIAS; RAW; IMPERATRIZ-FONSECA, 1999; PIRES et al. 2016).

Apesar da urgência e a grande participação das ações antrópicas na constituição do problema, abordagens sobre o declínio e conhecimentos gerais sobre abelhas ainda são insuficientes fora do contexto acadêmico. Considerando o papel da Educação Ambiental na mudança de valores, comportamentos e sentimentos da sociedade (SORRENTINO; TRAJBER, 2007) e que a formação da consciência, no sentido amplo e ecológico, é um processo dependente da educação (GADOTTI, 2008), são necessárias discussões sobre as abelhas em outros espaços, sobretudo, nas escolas. Assim, este trabalho objetivou analisar a percepção dos alunos do Ensino Médio do IFPB *Campus* Patos sobre a diversidade, importância e aspectos comportamentais das abelhas. Essa análise tem o intuito de direcionar futuras ações de Educação Ambiental que serão promovidas no *Campus*.

METODOLOGIA

Foi aplicado um questionário, no mês de setembro de 2018, a 363 alunos do Ensino Médio do IFPB – *Campus Patos*, abrangendo o 1º, 2º e 3º ano de todos os cursos técnicos integrados do instituto. Esse questionário contemplou perguntas objetivas e subjetivas acerca da diversidade, comportamento e importância das abelhas.

Inicialmente, foi perguntado aos discentes uma palavra que surgia na mente quando ouviam o termo “abelhas”, com o intuito de investigar qual associação eles estabeleciam ao pensar nesses insetos. Em relação à diversidade, foi solicitado que os alunos reconhecessem as abelhas em imagens de cinco insetos (incluindo abelhas, uma vespa e uma mosca). De forma complementar, foi perguntado se os estudantes conheciam o nome científico ou popular de alguma abelha e se haviam visualizado abelhas nas áreas verdes do *Campus*. Caso a resposta fosse positiva, o local de visualização deveria ser indicado.

Em seguida, foram feitos questionamentos sobre o comportamento das abelhas, em relação à defesa (ferrão) e sociabilidade. Primeiramente, foi perguntado se os alunos haviam vivenciado algum acidente com abelhas e se seriam capazes de reconhecer, dentre as situações mencionadas, quais representariam riscos de serem ferroados. Sobre o comportamento social, foi verificado se os alunos sabiam da existência de abelhas solitárias e qual comportamento seria predominante dentre esses insetos: o social ou solitário.

Para finalizar o questionário, os alunos foram motivados a pensar sobre a hipótese de extinção das abelhas e se isso geraria algum impacto no meio ambiente. Caso indicassem que sim, deveriam explicar quais seriam esses impactos. Essa pergunta teve o intuito de investigar os conhecimentos sobre o papel ecológico desempenhado pelas abelhas.

DESENVOLVIMENTO

Diversidade das abelhas e sociabilidade

Existem mais de 20.000 espécies de abelhas no mundo e pelo menos 5.000 delas podem ser encontradas no Brasil, devido à grandeza continental e riqueza de ecossistemas (ALVES-DOS-SANTOS, 2002). Apesar da diversidade, no país a maior parte da população conhece apenas a abelha africanizada *Apis mellifera*. Esses insetos são um híbrido das abelhas africanas *Apis mellifera scutellata*, trazidas ao Brasil na década de 1950, com subespécies europeias introduzidas no século XIX (OLIVEIRA; CUNHA, 2005). Nesse cenário, a ampla diversidade de formas, tamanhos e cores da apifauna brasileira é esquecida, incluindo as

espécies indígenas sem ferrão (meliponíneos), como jandaíra e urucu, mais conhecidas por índios ou pessoas que vivem no campo (ALVES-DOS-SANTOS, 2002).

De forma semelhante, o comportamento social das abelhas é o mais amplamente conhecido e divulgado, embora a maior parte das abelhas seja solitária (ALVES-DOS-SANTOS, 2002). As abelhas solitárias são caracterizadas pela independência das fêmeas na construção do seu ninho. Elas não dividem as tarefas com outras fêmeas e a mãe morre antes de sua cria nascer, impedindo algum tipo de contato entre elas. No decorrer da sua vida, a fêmea deve fazer todas as seguintes tarefas: procurar o local para o ninho, construí-lo, colocar os ovos, buscar alimento para a cria e defender o ninho, quando necessário. Os machos dessas espécies possuem um tempo mais curto de desenvolvimento e, logo após seu nascimento, ficam à espera de uma abelha virgem para copular (ALVES-DOS-SANTOS, 2002). Por outro lado, nas abelhas sociais as atividades são divididas com outros indivíduos da colmeia. Nas altamente sociais (eussociais), é nítida a divisão de castas: rainha (reprodução e manutenção da coesão da colônia), operárias (cuidado com a cria, coleta de recursos, defesa, entre outras) e zangão (reprodução). Entre o comportamento solitário e altamente social existe uma gama de modos de vida, constituindo diferentes graus de sociabilidade (MICHENER, 2007).

Comportamento de defesa das abelhas: a ferroada

O corpo das abelhas é dividido em três partes: cabeça, tórax e abdome. É no abdome que está localizado o órgão de defesa das fêmeas: o ferrão. Essa estrutura é formada por uma espécie de estilete com duas lancetas que contêm diversas farpas para introdução e liberação da toxina (RAMOS; CARVALHO, 2007). Apesar de serem muitas vezes temidas, as abelhas só se defendem em situações específicas como quando perturbadas, vibrações sonoras, cheiros fortes, movimentos bruscos perto de uma colmeia, entre outros (BRASIL, 2017). A toxina, se injetada em pequena quantidade, causará sintomas locais no indivíduo como vermelhidão, coceira e inchaço. Se for injetada em grande quantidade, por mais de uma abelha ou se a pessoa for alérgica à apitoxina, pode ser desencadeado um quadro sistêmico, incluindo dificuldade em respirar, taquicardia, pressão baixa, urticárias, náuseas e vômitos. Em casos mais graves, pode ocorrer o choque, insuficiência respiratória e renal (BRASIL, 2017).

É importante ressaltar que nem todas as abelhas possuem ferrão. Primeiramente, apenas fêmeas são dotadas desse aparato (SILVEIRA; MELO; ALMEIDA, 2002). Além disso, existe um grupo de abelhas sem ferrão (meliponíneos), nas quais o ferrão se encontra atrofiado e, portanto, utilizam-se de outras estratégias de defesa (SILVEIRA; MELO; ALMEIDA, 2002). Os incidentes que ocorrem com abelhas são, majoritariamente, causados

pela abelhas africanizadas *A. mellifera*, que possuem alta capacidade de defesa e enxameagem, comportameto típico das abelhas africanas (OLIVEIRA; CUNHA, 2005).

Importância ecológica e econômica das abelhas

Dentre os agentes polinizadores, as abelhas são responsáveis pela maior parte do serviço ecossistêmico de polinização. Esse processo constitui na transferência dos grãos de pólen das anteras para os estigmas das flores e é uma consequência da coleta de recursos florais necessários para esses insetos, como pólen, néctar e óleos (JAZEN, 1980; MICHENER, 2007). Aproximadamente 75% da alimentação humana nas regiões tropicais e quase 70% das principais culturas alimentares dependem das abelhas para sua reprodução ou melhoria dos frutos (KLEIN et al., 2007; NOVAIS et al., 2016). Economicamente, esse serviço ecossistêmico corresponde a cerca de 217 bilhões de dólares por ano (GALLAI et al., 2009).

Além do importante papel no ecossistema, também é notório o viés econômico através da produção de mel e cera. O Brasil é um dos maiores produtores de mel, ficando atrás somente de países como China, Estados Unidos, Argentina, México e Canadá. Existe uma extensa relação de manutenção de famílias brasileiras através da apicultura. No país, a atividade engloba mais de 300 mil apicultores e centenas de unidades de processamento de mel, empregando cerca de 500 mil pessoas (BACAXIXI et al., 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, foi proposto aos discentes do IFPB – *Campus* Patos que apresentassem a primeira palavra que associavam ao termo “abelha”. Na Tabela 1, é possível observar as principais palavras mencionadas pelos 363 estudantes. As palavras foram agrupadas em cinco blocos com conteúdos similares: mel, ferroadada, classificação, comportamento social e polinização. As palavras que não puderam ser encaixadas nessas cinco categorias foram agrupadas em “outras”. Dentre as palavras, “mel” foi a mais mencionada, compreendendo um total de 172 respostas (47,4%). Provavelmente, isso se deve ao fato do Brasil ser um grande produtor de mel (BACAXIXI et al., 2011) e o produto ser amplamente comercializado e consumido. Em segundo lugar, foram mencionadas palavras relacionadas à ferroadada (e.g. “ferrão”, “picada”, “enxame”, “dor”, “fobia”, “correr”, “alergia”) com um total de 106 respostas (29,2%). Outros estudos também constataram essa relação de medo, como o de Costa (2018) que, ao aplicar questionários em duas áreas urbanas de Campina Grande - PB e

Esperança - PB, registrou que 80% dos participantes relataram ter medo de abelhas. O terceiro grupo de palavras foi relacionado à classificação das abelhas (e.g. “abelha”, “inseto”, “italiana”) com 9,4% dos resultados. Conforme pode ser visualizado na Tabela 1, esse padrão geral de palavras mencionadas foi similar nos três anos do Ensino Médio e, portanto, não sugeriu relação com conteúdos específicos ministrados em cada um dos anos.

Tabela 1 – Palavras que os discentes do Ensino Médio do IFPB - *Campus* Patos relacionaram ao termo “abelha”. As palavras foram agrupadas em cinco blocos por similaridade de conteúdo: mel, ferroadada, classificação, comportamento social e polinização.

Palavras mencionadas	1º Ano	2º Ano	3º Ano	Total de alunos por respostas
Mel	84 (46,9%)	50 (51,0%)	38 (44,2%)	172 (47,4%)
Ferroadada (e.g. ferrão, enxame, alergia, fobia)	52 (29,1%)	28 (28,6%)	26 (30,2%)	106 (29,2%)
Classificação (e.g. abelha, inseto, italiana, europeia)	20 (11,2%)	7 (7,1%)	7 (8,1%)	34 (9,4%)
Comportamento social (e.g. colmeia, sociedade, rainha)	7 (3,9%)	3 (3,1%)	6 (7,0%)	16 (4,4%)
Polinização (e.g. polinização, pólen, flores)	1 (0,6%)	4 (4,1%)	4 (4,7%)	9 (2,5%)
Outras (e.g. filme, natureza, refrigerante)	6 (3,3%)	2 (2,0%)	2 (2,3%)	10 (2,7%)
Não responderam	9 (5,0%)	4 (4,1%)	3 (3,5%)	16 (4,4%)
Total de alunos por turma	179	98	86	Participantes da pesquisa: 363

Fonte: Autoria própria.

Quando os 363 estudantes foram apresentados a cinco imagens e foi pedido que identificassem quais eram abelhas, apenas seis (1,6%) marcaram as três imagens que correspondiam a esses insetos, acertando totalmente a questão. Dentre os discentes, 159 (43,8 %) marcaram somente a imagem do indivíduo da espécie *Apis mellifera* e 355 (97,8 %) marcaram pelo menos a imagem de *A. mellifera*. Esses resultados confirmaram o quanto o gênero *Apis* é comum e reconhecido no Brasil, mesmo não sendo um gênero nativo. Essa abelha africanizada é a mais abundante no país e a mais utilizada para polinização de plantas

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

www.conedu.com.br

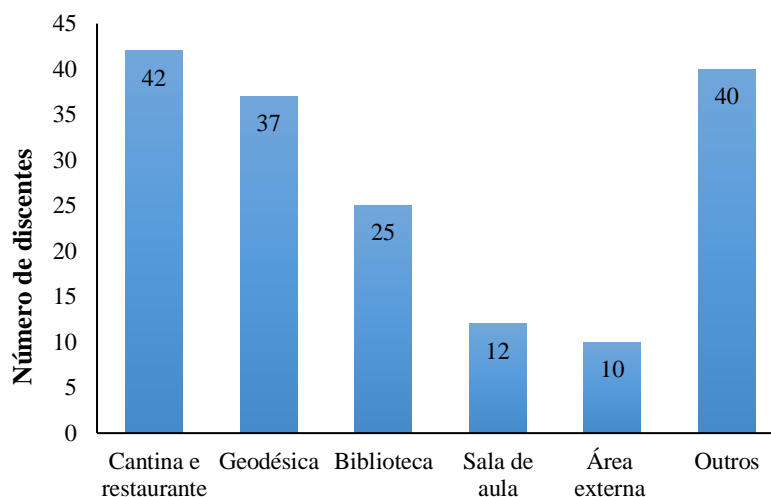
cultivadas no mundo (PIRES et al., 2016). Além disso, *A. mellifera* é a típica abelha representada em filmes e desenhos, apresentando o padrão de listras amarelas e pretas no abdome. Em relação às outras duas espécies de abelhas, 123 alunos (33,9%) assinalaram o espécime de *Trigona spinipes*, uma abelha sem ferrão popularmente conhecida como abelha-cachorro, arapuá ou irapuã, e apenas 30 alunos (8,3%) indicaram uma imagem da espécie do gênero *Xylocopa*. Os indivíduos deste último gênero, conhecidos como mamangás ou mamangavas, constituem abelhas robustas importantes polinizadores de maracujá (SILVA et al. 2014), que são, comumente, confundidas com besouros.

Ao questionar se os discentes conheciam alguma espécie de abelha, 136 (37,5%) afirmaram conhecer, 224 (61,7%) não conheciam nenhuma e três deixaram essa questão em branco. Dos 136, 90 (66,2%) escreveram algum gênero/nome popular de abelhas, sendo que 86 (63,2%) mencionaram o gênero “*Apis*”, “abelha italiana” ou “africana”, termos que fazem referência direta à abelha introduzida *Apis mellifera*. Esse número reforça o resultado encontrado na questão anterior de que a abelha africanizada é a mais conhecida no país. Apenas oito discentes que responderam à questão destacaram outras espécies de abelhas, como “aripuíá” (*Trigona spinipes*) e “jandaíra” (*Melipona subnitida*). Outros 31 estudantes mencionaram termos como “marimbondo”, “boca-torta”, “capuxu”, nomes populares que são utilizados para vespas sociais, o que justifica o fato de serem comumente confundidas com abelhas. Os demais alunos citaram castas de abelhas (“operárias”, “rainha”, “zangão”), colorações (“uma amarela”, “preta”) ou termos não relacionados.

Em sequência, foi perguntado se, em algum momento, os alunos teriam visualizado uma abelha no IFPB - *Campus* Patos. Dos 363 estudantes participantes, 170 (46,8%) afirmaram terem visto, 191 (52,6%) responderam que “não” e apenas dois alunos não marcaram nenhuma das opções. Dos 170 discentes, 166 indicaram o local onde observaram a presença das abelhas e quatro não forneceram informações adicionais. De acordo com Costa (2018), flores e plantas nativas que servem de alimento para as abelhas podem ser escassas em ambiente urbanos e, por isso, elas buscam de maneira rápida por alimentos humanos mais acessíveis. Isso explica o motivo da cantina e restaurante terem sido os lugares mais relatados pelos alunos (Figura 1). A geodésica do *Campus*, uma área de convivência dos alunos em formato de cúpula geodésica, também foi muito mencionada nas respostas. Esse resultado pode ser explicado devido à cúpula ser coberta com espécimes de *Passiflora* sp. (maracujá) e apresentar plantas ruderais (e.g. *Ipomoea* sp. e *Turnera subulata*) nas proximidades. O espaço é bastante frequentado pelos alunos e é possível observar abelhas

realizando a visitação das flores. Os ambientes indicados pelos alunos estão presentes na Figura 1.

Figura 1 – Locais do IFPB – *Campus* Patos nos quais os discentes do Ensino Médio relataram ter observado abelhas.



Fonte: Autoria própria.

No questionário também foi verificado se os alunos sofreram algum acidente envolvendo abelhas e se saberiam reconhecer, dentre quatro situações possíveis de serem vivenciadas no *Campus*, quais representariam risco de serem ferroados. Aproximadamente 77% afirmaram terem sido ferroados por abelhas. Conforme mencionado anteriormente, boa parte dos discentes associou o termo “abelha” a palavras relacionadas ao “medo” e “ferrão”. Esse alto percentual, portanto, pode ser um reflexo dessas experiências negativas previamente vivenciadas pelos discentes. No entanto, não é possível afirmar que todos realmente foram ferroados por abelhas ou por outros insetos dotados de ferrão, considerando que abelhas e vespas são comumente confundidas (PIRES et al., 2014). Sobre as potenciais situações de risco, 38% assinalaram apenas as opções corretas (aproximar-se de um ninho ou encontrar um enxame) e 43% assinalaram, ao menos, essas duas afirmativas. Na Figura 2 é possível observar que, ao considerar cada alternativa separadamente, as situações corretas foram assinaladas por mais de 60% dos alunos. Assim, apesar da maioria reconhecer situações de risco, menos da metade conseguiu, de fato, diferenciá-las daquelas em as abelhas seriam inofensivas.

Em relação ao comportamento das abelhas, percebeu-se que a maioria dos alunos, 196 (54%), marcou a opção em que dizia que todas eram sociais, 165 (45,5%) assinalaram a alternativa que eram sociais e solitárias, com maioria sociais, sete (1,9%) apontaram que todas

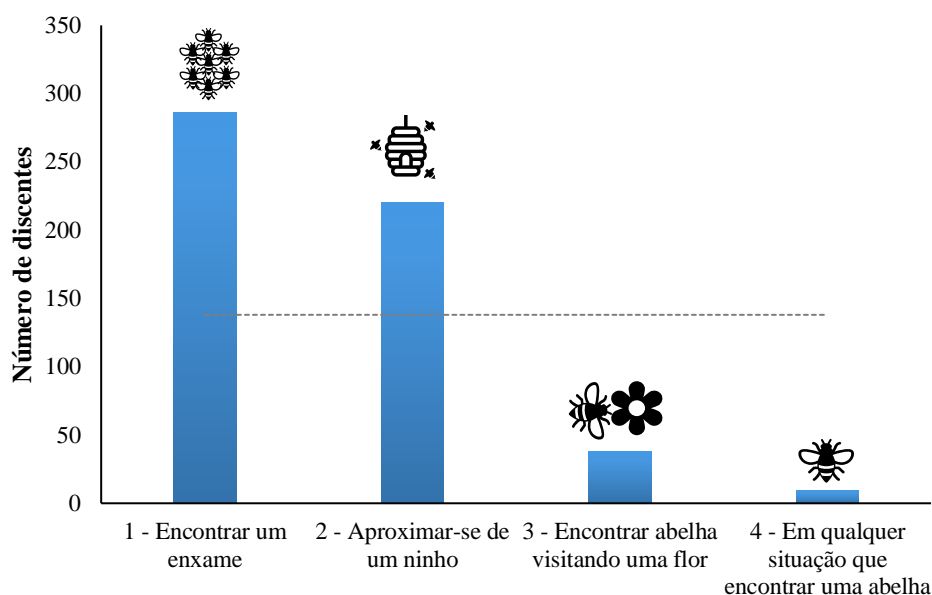
(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

www.conedu.com.br

eram solitárias e apenas 11 (3%) acertaram a questão ao indicar que elas eram sociais e solitárias, com maioria solitária. Apesar de possuírem maioria com comportamento solitário, as abelhas são conhecidas como insetos sociais (GAGLIANONE, 2015), com as separações em castas (rainha, operárias e zangões) sendo comumente reforçadas através da mídia. Além disso, mesmo apresentando importantes especializações para a polinização (SCHLINDWEIN, 2004), proporcionalmente, as espécies solitárias foram menos estudadas que as sociais (COUTO; TRIGO; BARBIERI, 2017). Todos esses fatores justificam o fato das abelhas solitárias serem menos conhecidas pela população.

Figura 2 – Respostas dos discentes do Ensino Médio do IFPB – *Campus Patos* quando apresentados a possíveis situações de risco de serem ferroados por abelhas. A linha pontilhada cinza indica o número de alunos que assinalou apenas as duas respostas corretas (1 e 2).

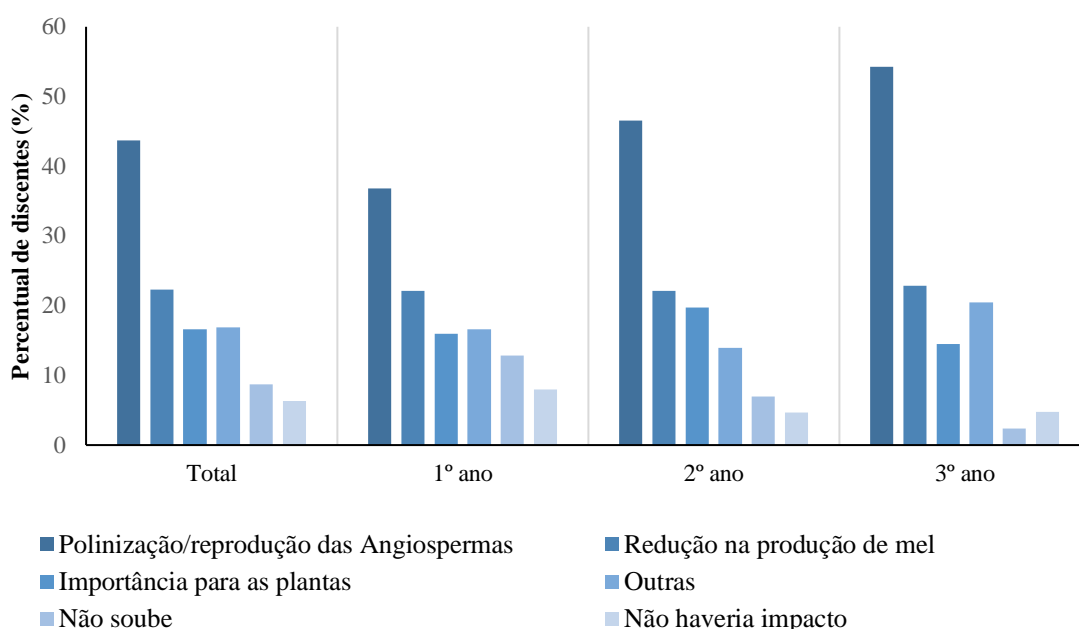


Fonte: Autoria própria.

Por último, quando motivados a pensar sobre o impacto ambiental de uma possível extinção das abelhas, 85,7% dos estudantes afirmaram que haveria algum impacto, quase 6% consideraram ausência de impacto e 8,5% não responderam à pergunta. Considerando apenas os 332 participantes que responderam à pergunta (Figura 3), é possível notar que 40,3% dos discentes apontaram diretamente a importância das abelhas na polinização/reprodução das plantas com flores (Angiospermas), outros 16,6% mencionaram que haveria algum impacto sobre as plantas, o que totalizada 56,9% de discentes conscientes de uma importante relação abelha-flor. Por fim, 22,3% dos discentes destacaram redução na produção de mel, 16,9% mencionaram impactos de forma mais geral (e.g. “cadeia alimentar”, “ecossistemas”,

“alimentação” e “economia”) e 8,7% não souberam responder. Ao analisar separadamente por anos (Figura 3), é possível perceber um aumento no número de menções à “polinização” nos 2º e 3º anos. Provalmente, isso se deve ao fato do tema reprodução das Angiospermas, geralmente, ser tratado em sala de aula a partir do 2º ano. Contudo, apesar de conhecerem o papel ecológico desempenhado pelas abelhas, esse conhecimento sistematizado não foi capaz de sensibilizar e modificar a principal percepção dos alunos em relação a esses insetos, evidenciada na primeira questão aqui apresentada.

Figura 3 – Respostas dos discentes do Ensino Médio do IFPB – *Campus Patos* quando foram motivados a pensar sobre o impacto de uma possível extinção das abelhas.



Fonte: Autoria própria.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo revelou um conhecimento limitado dos discentes em relação à diversidade e comportamento das abelhas. Essas informações fora do meio acadêmico, muitas vezes, se restringem à espécie introduzida *Apis mellifera* e ao comportamento social das abelhas, ignorando espécies de abelhas nativas e solitárias.

Em relação à importância das abelhas, os resultados aqui apresentados revelaram que mais da metade dos discentes estava consciente da importante relação existente entre abelhas e plantas com flores. Contudo, apesar do conhecimento e da polinização ser um processo

crucial para manutenção de ecossistemas terrestres e produtividade agrícola, as abelhas foram principalmente associadas à produção de mel e ferroadas.

Embora não tenha sido objetivo específico desta etapa inicial, a simples aplicação do questionário despertou o interesse dos discentes do IFPB – *Campus* Patos. Após responder aos questionários, alguns dos participantes voluntariamente deram o *feedback* sobre as respostas e demonstraram curiosidade sobre o tema. Um discente, inclusive, disse que o questionário o estimulou a observar pela primeira vez abelhas nos jardins do *Campus*.

A partir dos resultados aqui apresentados, ações de Educação Ambiental serão pensadas para abranger os quatro eixos trabalhados: diversidade, sociabilidade, comportamento de defesa e importância ecológica/econômica, a fim de ampliar os conhecimentos da comunidade escolar sobre as abelhas.

REFERÊNCIAS

- ALVES-DOS-SANTOS, I. A vida de uma abelha solitária. **Revista Ciência Hoje**, n. 179, 2002. Disponível em: <http://eco.ib.usp.br/beelab/solitarias.htm>. Acesso em: 20 jul. 2019.
- BACAXIXI, P. et al. A importância da apicultura no Brasil. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, n. 20, p. 1-6, dez. 2011.
- BIESMEIJER, J. C. et al. Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands. **Science**, v. 313, n. 5785, p. 351-354, jul. 2006.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Acidentes por animais peçonhentos - Abelhas**. 2018. Disponível em: <http://www.saude.gov.br/saude-de-a-z/acidentes-por-animais-peconhentos-abelhas>. Acesso: 30 set. 2019.
- COSTA, I. C. A. **Presença de abelhas em áreas urbanas: a meliponicultura como ferramenta de conscientização ambiental**. Monografia (Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/12651/1/ICAGC14122018.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2019.
- COUTO, R. M.; TRIGO, F. R.; BARBIERI, M. R. Investigação e divulgação do ciclo de vida das abelhas solitárias em espaços não formais de aprendizagem. **Ciência em tela**, v. 10, n. 2, p 1-11, 2017.
- DIAS, B. S. F.; RAW, A.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. **International pollinators initiative: the São Paulo Declaration on Pollinators - Report on the Recommendations of the Workshop on the Conservation and Sustainable Use of Pollinators in Agriculture with Emphasis on Bees**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente (MMA), Universidade de São Paulo, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), 1999.
- GADOTTI, M. **Educar para a Sustentabilidade: uma contribuição à Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável**. São Paulo: Editora e Livraria Instituto Paulo Freire, 2008.

GAGLIANONE, M. C. (Coord.). **Polinizadores na agricultura**: ênfase em abelhas. Rio de Janeiro: Funbio, 2015.

GALLAI, N. et al. Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. **Ecological Economics**, v.68, n.3, p.810-821, jan. 2009.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. et al. 2012. Polinizadores e polinização – um tema global. In: IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. et al. (Orgs.) **Polinizadores no Brasil**. São Paulo: EDUSP. 2012. p. 25-45.

JANZEN, D. H. **Ecologia vegetal nos trópicos**. São Paulo: EPU/USP, 1980.

KLEIN, A. M. et al. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. **Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences**, v.274, n.1608, p.303-313, fev. 2007.

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

NOVAIS, S. M. A. et al. Effects of a possible pollinator crisis on food crop production in Brazil. **PloS ONE**, v.11, n.11, nov. 2016.

OLIVEIRA, M. L.; CUNHA, J. A. Abelhas africanizadas *Apis mellifera scutellata* Lepeletier, 1836 (Hymenoptera: Apidae: Apinae) exploram recursos na floresta amazônica? **Acta Amazonica**, v. 35, n. 3, p. 389-394, 2005.

OLLERTON, J.; WINFREE, R.; TARRANT, S. How many flowering plants are pollinated by animals? **Oikos**, v. 120, n. 3, p. 321-326, fev. 2011.

PIRES, C. S. S. et al. Enfraquecimento e perda de colônias de abelhas no Brasil: há casos de CCD? **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 51, n. 5, p.422-442, mai. 2016.

PIRES, V. C. et al. **Abelhas em áreas de cultivo de algodoeiro no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa, 2014.

RAMOS, J. M.; CARVALHO, N. C. Estudo morfológico e biológico das fases de desenvolvimento de *Apis mellifera*. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, n. 10, ago. 2007.

SCHLINDWEIN, C. Abelhas solitárias e flores: Especialistas são polinizadores efetivos? In: CONGRESSO NACIONAL, 55; ENCONTRO REGIONAL DE BOTÂNICOS DE MG, BA, ES, 26. 2004. **Anais [...]** Viçosa: Sociedade Botânica do Brasil, 2004.

SILVA, C. I. et al. **Manejo dos polinizadores e polinização de flores do maracujazeiro**. 1 ed. Fortaleza, CE: Editora Fundação Brasil Cidadão, 2014.

SILVEIRA, F. A.; MELO, G. A. R.; ALMEIDA, E. A. B. **Abelhas brasileiras**: sistemática e identificação. 1 ed. Belo Horizonte: Fernando A. Silveira, 2002.

SORRENTINO, M.; TRAJBER, R. Políticas de Educação Ambiental do Órgão Gestor. In: MELLO, S. S.; TRAJBER, R (Coord.). **Vamos cuidar do Brasil**: conceitos e práticas em educação ambiental na escola. Brasília: Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental: UNESCO, p. 13-21, 2007.

WINFREE, R. et al. A meta-analysis of bees' responses to anthropogenic disturbance. **Ecology**, v. 90, n. 8, p. 2068-2076, ago. 2009.