



GEOMETRIA DAS ABELHAS: PROPOSTA INTERDISCIPLINAR DE INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA E DE PROMOÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E DA SUSTENTABILIDADE NO CONTEXTO ESCOLAR

Cynthia Maria Barbosa Melo Alves
cynthia.m@edu.pbh.gov.br
Escola Municipal Francisca de Paula
Regional Oeste
Pedagoga

Etelfrancis Gonçalves Mendes Engracio
etelengracio@gmail.com
Escola Municipal Francisca de Paula
Regional Oeste
Pedagoga

RESUMO

As abelhas são de extrema importância para a manutenção da biodiversidade no planeta, para o equilíbrio dos ecossistemas e na produção de alimentos. Entretanto, esses insetos estão em um processo acelerado de desaparecimento. O estudo da “Geometria das abelhas” é um projeto interdisciplinar que busca incentivar a pesquisa e a investigação científica sobre o universo das abelhas e ao mesmo tempo, sensibilizar os alunos para a adoção de práticas de educação ambiental e sustentabilidade na escola e na comunidade, promovendo a conscientização, a empatia, o engajamento e o protagonismo dos alunos pela “causa” das abelhas, sua proteção e sua preservação.

Palavras-chave: Abelhas. Geometria. Sustentabilidade. Preservação

Introdução

As abelhas são os seres mais importantes do planeta. Sem abelhas não há polinização e produção de alimentos. A divulgação de dados recentes sobre o desaparecimento e morte de milhões de abelhas no mundo e no Brasil aguçou a curiosidade dos alunos do 5º ano, do turno da tarde, sobre o estudo das abelhas.



Diante do interesse da turma e da relevância do tema, a coordenadora pedagógica geral, Cynthia Melo, propôs às professoras Etelfrancis Engracio, Cristiane Soares e Camila Ferreira, a realização de um trabalho interdisciplinar de investigação e pesquisa sobre a vida das abelhas, através de documentários, filmes, reportagens, notícias, artigos publicados na internet e contribuições dos alunos.

A partir de um universo de possibilidades para se trabalhar com as abelhas, a proposta de trabalho foi dividida em dois temas: “É o fim da picada! Como a extinção das abelhas pode afetar a nossa vida?” e “Geometria das abelhas: o segredo dos hexágonos e a dança das abelhas”.

Os temas eram distintos, mas interdependentes. Para compreender a Geometria das abelhas e sua dança era preciso conhecer quem eram esses pequenos insetos, sua organização social, o seu papel no ecossistema e sua importância no processo de polinização e produção de alimentos.

Desta forma, o projeto “Geometria das abelhas, o segredo dos hexágonos e a dança das abelhas”, tornou-se interdisciplinar, envolvendo todos os professores e alunos do 5º ano.

Acreditamos que a proposta de trabalho com as abelhas é uma boa prática escolar porque parte de um problema real, atual, relacionado à sustentabilidade das relações do homem com os seres vivos e com o meio ambiente e busca através de uma proposta de trabalho interdisciplinar construir conhecimento, mobilizar e sensibilizar os sujeitos envolvidos e suas famílias, sobre a importância das abelhas, sua conservação e as consequências da ação humana sobre o desaparecimento destes agentes polinizadores.

Referencial teórico

Discutir a questão da educação ambiental e sustentabilidade na escola é de grande importância para a formação de sujeitos comprometidos com o bem estar coletivo. A educação para o desenvolvimento sustentável contribui para mudar a forma como as pessoas pensam e agem em relação à vida, ao meio ambiente e ao planeta.



“Para alcançar essa mudança, precisamos de novas habilidades, valores e atitudes que levem a sociedades mais sustentáveis. Os sistemas de educação devem responder a essa necessidade premente, definindo objetivos e conteúdos de aprendizagem relevantes, introduzindo pedagogias que empoderem os educandos, e instando suas instituições a incluir princípios de sustentabilidade em suas estruturas de gestão”. UNESCO (2017)

A escola contribui para o desenvolvimento sustentável na medida em que suas práticas e projetos pedagógicos fazem uma conexão entre a aprendizagem formal e informal e incluem conteúdos, conhecimentos, habilidades, valores e atitudes que promovam uma educação para a cidadania global.

É fundamental que todos os educadores, independente da disciplina, trabalhem com seus alunos temas da atualidade, que desenvolvam o raciocínio dos educandos e promovam a formação de cidadãos críticos e conscientes, capazes de mudar os rumos que o planeta está tomando, contribuindo efetivamente para um convívio harmonioso e saudável.

O desenvolvimento de projetos pedagógicos interdisciplinares na escola traz novas práticas de ensino, novas reflexões, compartilhamento de saberes, desenvolvimento da criatividade e habilidades na resolução de problemas. Envolve o educando na construção do seu processo de conhecimento, tornando-o protagonista e sujeito de suas aprendizagens.

Segundo Lúcia Helena Alvarez Leite (1996),

“Ao participar de um projeto, o aluno está envolvido em uma experiência educativa em que o processo de construção de conhecimento está integrado às práticas vividas. Esse aluno deixa de ser, nessa perspectiva, apenas um aprendiz do conteúdo de uma área de conhecimento qualquer. É um ser humano que está desenvolvendo uma atividade complexa e que nesse processo está se apropriando, ao mesmo tempo, de um determinado objeto do conhecimento cultural e está se formando como sujeito cultural”.

Acreditamos assim que o educando se forma como sujeito cultural, quando a sua aprendizagem é significativa, contextualizada e está integrada às práticas educativas onde os alunos aprendem participando, investigando, pesquisando, levantando hipóteses, formulando problemas, colocando a “mão na massa”, tomando atitudes e construindo novos conceitos.



Objetivos do projeto

- Trabalhar com a geometria de forma criativa e contextual;
- Conhecer o sistema de comunicação das abelhas e sua importância na polinização;
- Sensibilizar os alunos pela causa e preservação das abelhas;
- Provocar o engajamento e protagonismo dos alunos;
- Realizar ações positivas na escola e comunidade em prol da defesa das abelhas;
- Conhecer os diferentes tipos de espécies de abelhas – com e sem ferrão;
- Estimular ações de preservação do meio ambiente, conscientizando as crianças sobre as consequências do desmatamento, queimadas, uso de agrotóxicos e outros fatores que contribuem para o desaparecimento das abelhas.
- Utilizar o celular como ferramenta pedagógica válida e aliada no processo de ensino e aprendizagem e avaliação dos alunos.

Metodologia/Desenvolvimento

A metodologia utilizada é a da aprendizagem ativa e pesquisa-ação. Parte-se de uma situação-problema que mobiliza a turma e busca-se uma resposta ou solução, através da pesquisa, da observação, do levantamento de hipóteses, recolhendo dados e fazendo registros. O aluno participa ativamente de todas as partes do projeto como protagonista. O professor é orientador e mediador do processo de aprendizagem do aluno.

O projeto Geometria das abelhas foi trabalhado dentro do conteúdo de Geometria plana e espacial, do 5º ano. Foram trabalhados os conceitos de polígonos, figuras planas e sólidos geométricos, a nomenclatura e reconhecimento das figuras e suas características, os conceitos e identificação de lados, vértices e arestas, perímetro e noção de área e volume, além da circunferência, círculos, semicírculos, ângulos e ladrilhamento.

O trabalho foi desenvolvido em sala de aula e pelo celular. Criamos um grupo no “wattsapp”, intitulado “Projeto Geometria das Abelhas” para professores, alunos e pais envolvidos, para orientação e repasse de atividades e desafios sobre o projeto. Nossa



primeira tarefa foi instalar o aplicativo A.B.E.L.H.A nos celulares. Este aplicativo atuou como consulta e suporte pedagógico durante todo o projeto. Os alunos foram instigados à observação, pesquisa e investigação sobre o segredo dos hexágonos. Inicialmente, observando no seu cotidiano e espaços de vivências, formas hexagonais na natureza ou construídas pelo homem. A tarefa era que tirassem fotos e socializassem no grupo. O objetivo era identificar a vantagem do uso das formas hexagonais nos objetos observados, no entanto, a atividade se mostrou muito rica e construtiva, gerando debate e argumentação entre as crianças. Posteriormente foi trabalhado o conceito de perímetro e área no intuito de explicar, na linguagem matemática, porque os prismas hexagonais são as formas utilizadas pelas abelhas na construção dos seus favos de mel e realizar uma comparação com o uso dessas formas nos objetos observados no cotidiano. Ao descobrirem “o segredo”, perceberam que as formas hexagonais eram mais econômicas porque utilizavam menos cera, garantindo maior aproveitamento do espaço e possibilitavam um ladrilhamento perfeito (preenchimento do plano, por moldes, sem superposição ou buracos e sem deixar espaços entre os favos).

A proposta então foi dos alunos construírem ladrilhamentos com palitos de picolé, utilizando triângulos, quadrados e hexágonos de mesmo perímetro, para que tivessem uma noção das vantagens da forma hexagonal e concluíssem que o prisma hexagonal tem um volume maior que os outros, poupando mais cera, além de ter o melhor aproveitamento do espaço que os demais.

Pensando no reaproveitamento e reciclagem, construímos várias colmeias e favos de mel com rolinhos de papel higiênico, milimetricamente medidos e transformados em prismas hexagonais. Na prática, as crianças perceberam os conceitos trabalhados e perceberam as vantagens do ladrilhamento com os prismas hexagonais.

Posteriormente, trabalhamos o conceito de comprimento, distância, tempo e ângulos para explicar a dança das abelhas. “A dança das abelhas”, é um sistema de comunicação complexo e essencial na busca do alimento (água, própolis, néctar e pólen). Esse sistema é utilizado para informar a localização (distância e direção em relação à colmeia), além da quantidade e qualidade da fonte de alimento. Para informar



às abelhas operárias sobre a localização da fonte de alimento, as abelhas “campeiras” utilizam dois tipos de dança: **a dança do círculo e a dança do requebrado**.

O estudo da dança mostrou aos alunos que as abelhas possuem uma linguagem, que é fundamental no sucesso do processo de polinização. O uso indiscriminado de agrotóxicos, as queimadas e os desmatamentos têm sido responsáveis pela morte de milhões de abelhas e influenciado diretamente no processo de comunicação das mesmas. Muitas abelhas ao buscarem o alimento são contaminadas pelos inseticidas, que atingem o seu senso de direção, impedindo-as de retornarem às colmeias e levando-as à morte. Este estudo contribuiu para que as crianças compreendessem como a ação humana interfere na vida das abelhas e conseqüentemente no desequilíbrio ambiental.

Resultados

- Estímulo à pesquisa-ação no cotidiano, olhar investigativo sobre a realidade;
- Aproximação do conteúdo da Matemática da realidade e vida dos alunos;
- Aumento do interesse pelo conteúdo da Matemática incentivados pelo estudo das abelhas;
- Entendimento da complexidade do universo das abelhas e suas formas de comunicação;
- Ampliação do conhecimento do aluno sobre os insetos através do processo de investigação científica;
- Compreensão da importância do processo de polinização no equilíbrio dos ecossistemas;
- Promoção de maior conscientização e manutenção de hábitos de preservação do meio ambiente;
- Compreensão da importância das abelhas e as conseqüências do seu desaparecimento;
- Campanhas de mobilização das crianças e comunidade escolar para ajudarem a preservar as abelhas;
- Confeção de um portfólio sobre as flores e plantas que atraem as abelhas;



- Proteção às diferentes espécies de abelha, inclusive, as abelhas sem-ferrão, através da informação e conhecimento;
- Uso do celular como recurso e suporte pedagógico;

Considerações finais

As abelhas são insetos incríveis e habitam a Terra há mais de 30 milhões de anos. São conhecidas pelo seu importante papel na polinização e na produção de mel, mas também adoram Matemática. Elas têm uma linguagem própria para se comunicarem, sabem dançar e construir formas poligonais perfeitas. A partir deste fascinante estudo, as crianças puderam conhecer o universo das abelhas e sua organização social, a importância das abelhas no processo de polinização, na manutenção da biodiversidade do planeta, no equilíbrio dos ecossistemas e na produção de alimentos, que garantem a sobrevivência humana. O desaparecimento das abelhas ameaça a vida de diversas espécies animais e vegetais. O Brasil e os outros países do mundo enfrentam um grave declínio dos polinizadores, frutos do desmatamento, da redução das áreas verdes, mudanças climáticas e sobretudo pelo uso indiscriminado de agrotóxicos. O desaparecimento das abelhas pode causar sérios problemas no setor agrário e industrial, além de impactos na economia mundial. Diante da importância do tema, o projeto cumpriu o seu papel ao promover o conhecimento, a adoção de práticas de educação ambiental e sustentabilidade na escola e ações de conscientização, empatia e engajamento dos alunos pela “causa” das abelhas, sua proteção e sua preservação.

Referências

A.B.E.L.H.A – Associação Brasileira de Estudos das Abelhas. Disponível em:
<https://abelha.org.br/abelha-lanca-app-para-estudantes-e-professores/>

A Linguagem Matemática da Dança. Disponível em:<
<https://abelhasgeometras.blogspot.com>>Acesso em 10/05/2019.

A Matemática das Abelhas. Disponível em:<
<https://abelhasgeometras.blogspot.com>>Acesso em 10/05/2019;



LEITE, Lúcia Helena Alvarez, **Pedagogia de Projetos**: intervenção no presente. Presença Pedagógica, Belo Horizonte: Dimensão, 1996. pp. 24-33.

UNESCO no Brasil. UNESCO e os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Brasília, 2017. 62 p.