



PREFEITURA DE

CAMPOS

SECRETARIA MUNICIPAL
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA
E TECNOLOGIA

 **Mais
Ciência**

Jardins de polinizadores: uma estratégia para aprendizagem e conservação da biodiversidade

Orientador(a): Maria Cristina Gaglianone

Bolsista: Jociane França da Silva

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO

2024



SUMÁRIO

RESUMO	8
INTRODUÇÃO	9
OBJETIVO	12
Objetivo Geral	12
Objetivos Específicos	12
METODOLOGIA	12
Estruturação e Apoio ao Clube de Ciências na Escola	12
Escola sede.....	12
Projeto do Clube de Ciências “Jardins de Polinizadores” nas escolas.....	13
Composição dos membros do Clube	14
Jardim Atrativo aos Polinizadores e Hotel de Abelhas.....	15
Aplicação de Práticas de Letramento Científico.....	16
Avaliação dos Clubistas	17
Divulgação dos Resultados e Capacitação de Professores para a Formação de Clubes de Ciências na escola	18
RESULTADOS	19
Estruturação e Apoio do Clube de Ciências na Escola	19
Estruturação do jardim de polinizadores e do hotel de abelhas.....	20
Atividades de Aproximação dos Clubistas com o Ambiente Acadêmico e Científico	21
Atividades de letramento científico	22
Estudo das Síndromes de Polinização.....	23
Importância da Polinização Agrícola.....	24
Atividades em Temas Diversos	25
Ecossistemas Marinhos.....	25
Atividade prática: visualização do epitélio bucal.....	26
Sistema Circulatório	27

Vivências científicas	28
Encontro dos Clubes de Ciências em comemoração ao Dia Mundial da Abelha ...	28
Participação na Cerimônia de Abertura do programa Mais Ciência na Escola na Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF)	30
Visita ao laboratório de Ecologia de Abelhas e Polinização (LCA/CBB/UENF).....	31
Participação na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia	32
Avaliação dos clubistas	33
Avaliação quanto a frequência nos encontros	34
Avaliação participante.....	35
Conhecimentos específicos dos clubistas.....	36
Questionário Diagnóstico.....	36
Questionário Final.....	38
Divulgação dos Resultados e Capacitação de Professores para a Formação de Clubes de Ciências na Escola	41
Oficina para professores de Ciências - Clubes de Ciências na Escola	41
Entrevistas com os professores de ciências e alunos de Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas e áreas afins.....	43
DISCUSSÃO	44
Estruturação do Clube de Ciências na Escola	44
Reestruturação do Jardim dos Polinizadores.....	45
Atividades de Letramento Científico.....	46
Vivências Científicas.....	47
Avaliação dos clubistas	47
Avaliação quanto a frequência.....	47
Avaliação participativa	48
Avaliação quanto aos conhecimentos específicos	48
Oficina para professores de ciências: Clubes de Ciências na escola.....	49

CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
ANEXOS.....	57

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Sede do Clube de Ciências: A) Fachada da Escola Municipal José do Patrocínio (EMJP); B) Localização espacial da EMJP (Fonte: Google Maps, 2024).....	13
Figura 2 Jardim atrativo aos polinizadores construídos em espaço impermeável. A) Clubistas plantando mudas de plantas melitófilas; B e C) Mudas desenvolvidas no jardim em 01/08/2024 (Fonte: Arquivo pessoal).	16
Figura 3 Divulgação da 2ª oficina de Clubes de Ciências na escola.	19
Figura 4 Atividade de reestruturação do Jardim de Polinizadores. (A) Hotel de Abelhas instalado em 2023. B) Hotel de Abelhas reestruturado. (C e D) clubistas realizando o plantio de mudas de plantas melitófilas. (Fonte: Arquivo pessoal).....	21
Figura 5 Atividade prática sobre morfologia floral (Fonte: Arquivo pessoal).	22
Figura 6 Atividade sobre Hotel de Abelhas (A) Capacitação sobre o monitoramento do Hotel de Abelhas, (B) Hotel de Abelhas instalado na Escola Municipal José do Patrocínio. (Fonte: Arquivo pessoal).....	23
Figura 7 Atividade lúdica sobre síndromes de polinização. (A) Desenvolvimento da atividade. (B) Resultado da atividade proposta realizada e entregue pelos clubistas C10, C13, C14, C15 e C20. (Fonte: Arquivo pessoal).	24
Figura 8 Atividade sobre a importância dos polinizadores para a agricultura. (A) Clubistas realizando a atividade e (B) Atividade entregue (Fonte: Arquivo pessoal).....	25
Figura 9 Trabalho sobre os ecossistemas marinhos. A) Realização de colagens em cartolina sobre zonas oceânica. B) Atividade sobre teias alimentares em ecossistemas marinhos. (Fonte: Arquivo pessoal).	26
Figura 10 Atividade prática sobre Histologia. (A) Clubistas observando célula do epitélio bucal, (B) Clubistas montando lâminas para microscopia óptica. (Fonte: Arquivo pessoal).....	27
Figura 11 Atividade prática sobre o sistema circulatório. (A) Observação das cavidades do coração de um mamífero; (B) Clubistas realizando atividade proposta sobre a anatomia do coração (Fonte: Arquivo pessoal).	28
Figura 12 Evento de integração entre Clubes de Ciências, em comemoração do Dia Mundial da Abelha.....	29
Figura 13 Participação do Clube de Ciências “Jardins dos Polinizadores” na Cerimônia de Abertura do Programa Mais Ciência na Escola. Na foto, junto com os 17 clubistas estão	

as monitoras professora Erlise (à direita na foto) e licencianda Jociane França e Profa Maria Cristina Gaglianone (à esquerda na foto).....	30
Figura 14 Atividades dos Clubistas durante a visita ao Laboratório de Ecologia de Abelhas e Polinização LCA/CBB/UENF em 4/09/2024.	31
Figura 15 Participação dos Clubistas na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia no Jardim São Benedito, em Campos dos Goytacazes, RJ.....	32
Figura 16 Fluxo de clubistas no Clube de Ciências “Jardins dos Polinizadores” durante os meses de março a novembro de 2024.	35
Figura 17 Resultado da avaliação participante dos clubistas do Clube de Ciências Jardim de Polinizadores da Escola Municipal José do Patrocínio, ao longo do período de março a outubro de 2024., com base nos critérios definidos pelo autor no item 3.4 Avaliação dos Clubistas	36
Figura 18 Respostas a algumas questões contidas no questionário diagnóstico aplicado aos clubistas da Escola Municipal José do Patrocínio em 14 de março de 2024. A) Questão 1. Você sabe que é polinização? B) Questão 3. Marque os animais polinizadores. C) Questão 5. Todas as abelhas produzem mel? D) Questão 6. Todas as abelhas possuem ferrão?	37
Figura 19 Respostas a algumas questões contidas no questionário final aplicado aos clubistas da Escola Municipal José do Patrocínio em 03 de outubro de 2024.	39
Figura 20 Oficina de divulgação dos resultados do projeto e capacitação de professores de Ciências, realizado em 02 de outubro. (A) Mesa de abertura do evento (B e C) Palestras: “Histórico dos Clubes no Brasil e no Mundo” e “Como estrutura um Clube de Ciências na escola” (D) Palestra: “Avaliação no contexto de Clubes de Ciências” (E) Mesa redonda: “Relatos de experiências”. (F) Apresentação das atividades investigativas realizadas em Clubes de Ciências. (Fonte: Arquivo pessoal).	42
Figura 21 Encerramento da oficina de capacitação para professores de Ciências. (A) Lançamento das coleções de atividades do Clube de Ciências Jardins dos polinizadores, (B e C) Sorteio de exemplares dos ebooks e encerramento da oficina. (Fonte: Arquivo pessoal).....	43
Figura 22 Palavras utilizadas pelos participantes do evento para descrever os Clubes de Ciências. Palavras em tamanho maior obtiveram maior frequência nas respostas, enquanto as palavras em tamanho menor, menor frequência nas respostas dos participantes.....	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Espécies de plantas utilizadas na construção do jardim de polinizadores no clube de ciências, sediado na Escola Municipal José do Patrocínio, em Campos dos Goytacazes (RJ).....	15
Tabela 2 Perfil dos clubistas inscritos no Clube de Ciências e datas de entrada e saída do clube. Clubistas assinalados com – continuam participante do Clube.	20
Tabela 3 Propostas de atividades feitas pelos Clubistas para exposição na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia no dia 17 de outubro de 2024, no Jardim são Benedito, Campos dos Goytacazes.	33
Tabela 4 Cronograma das atividades realizadas no Clube de Ciências Jardim de Polinizadores da Escola Municipal José do Patrocínio em Campos dos Goytacazes e o número de clubistas participantes.	34
Tabela 5 Respostas dos clubistas à pergunta 7 do questionário diagnóstico. Pergunta: O que podemos fazer para ajudar a preservar as abelhas?	38
Tabela 6 Respostas dos clubistas à pergunta 8 do questionário diagnóstico. Pergunta: O que é um hotel de abelhas? Qual sua importância?.....	38
Tabela 7 Respostas dos clubistas à pergunta 2 do questionário final. Pergunta: Qual é a importância da polinização?.....	39
Tabela 8 Respostas dos clubistas à pergunta 4 do questionário final. Pergunta: Cite o nome de alguma abelha que você conhece.	40
Tabela 9 Respostas dos clubistas à pergunta 7 do questionário final. Pergunta: O que podemos fazer para ajudar a preservar as abelhas?.....	41
Tabela 10 Respostas dos clubistas à pergunta 8 do questionário final. Pergunta: O que é um hotel de abelhas? Qual sua importância?.....	41

RESUMO

O Clube de Ciências na escola é um ambiente de educação não formal onde alunos e monitores se reúnem para discutir temas de interesse comum, promovendo o letramento científico por meio de atividades investigativas. Diversos tópicos podem ser abordados, incluindo os polinizadores, que desempenham papel crucial nas interações ecológicas, auxiliando na reprodução das plantas e na produção de alimentos. O objetivo deste projeto foi apoiar atividades em um Clube de Ciências, aplicar materiais de letramento científico e avaliar os Clubistas quanto à aquisição de conhecimentos e à sensibilização para a importância da conservação da biodiversidade, utilizando as abelhas e a polinização como tema central. O projeto foi desenvolvido no Clube de Ciências da Escola Municipal José do Patrocínio, em Campos dos Goytacazes, RJ. Durante o período do projeto, aplicamos materiais de letramento científico aos clubistas, organizamos visitas guiadas e construímos na escola um jardim atrativo para polinizadores. Os participantes foram acompanhados e avaliados por meio de observação participante e questionários sobre abelhas e polinização. Os encontros aconteceram semanalmente no contraturno das aulas, nas dependências da escola. Abordamos tópicos como a diversidade de insetos polinizadores, morfologia floral, síndromes de polinização, entre outros, associados às atividades práticas no jardim, como o plantio de mudas melitófilas e a observação de visitantes florais. O questionário aplicado antes das ações no Clube, revelou que a maioria dos participantes desconhecia a importância da polinização (64%) e tinha dificuldade em identificar abelhas (38%). Além disso, muitos acreditaram que todas as abelhas produzem mel (46%). O questionário final, realizado após sete meses de atividades focadas em abelhas e polinização, demonstrou um avanço significativo no conhecimento dos clubistas sobre o tema, evidenciando a eficácia das atividades não formais no processo de ensino-aprendizagem. Os Clubes de Ciências são espaços de aprendizagem importante que despertam a curiosidade científica e devem ser estimulados para a sensibilização sobre temas ambientais, o letramento científico e a formação cidadã.

Palavras-Chave: Aprendizagem significativa, Educação não formal, Metodologia ativa, Polinizadores.

INTRODUÇÃO

O início do ensino de ciências no Brasil, foi impulsionado por grandes avanços científicos ao redor do mundo, como as teorias de Charles Darwin (1859) e Antoine Lavoisier (1789), evidenciando a importância da ciência para a construção do conhecimento e dos avanços científicos (Silva et al., 2017). Em 1946, através do Decreto Federal nº 9.355, foi instaurado nas dependências da Universidade de São Paulo, o Instituto Brasileiro de Educação, Ciências e Cultura (IBECC). O objetivo do instituto era tornar o ensino de ciências prático, através do financiamento de entidades estrangeiras, como a Fundação Rockefeller e Fundação Ford, e desenvolver kits experimentais para professores lecionarem aulas práticas para o ensino de ciências (Lorenz, 2008). Somente com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), em 1961, o ensino de ciências ganhou obrigatoriedade para as duas últimas séries do ginásio (8º e 9º ano do ensino fundamental) e ensino colegial (Ensino médio) (Krasilchik, 2011).

No contexto da ditadura cívico-militar (1964-1985), o direcionamento do ensino de ciências foi para a formação de mão de obra qualificada para o mercado de trabalho da época, em detrimento do desenvolvimento de cidadãos críticos (Silva et al., 2017). O ensino de ciências durante o período citado, apresentou-se contraditório, já que a LDB valorizou o ensino de disciplinas científicas e o tempo de ensino disponível a estas foi reduzido em prol de disciplinas tecnicistas (Krasilchik, 2004). A Lei nº 9.394, promulgada em 1996, confere a educação básica a finalidade de desenvolver o educando, através da formação para exercício da cidadania, uma visão que inclui o saber científico como imprescindível para a formação crítica dos cidadãos (Nascimento, 2012).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para Ciências Naturais (1998) destacam as habilidades esperadas ao final do ensino fundamental. Dentre estas, encontra-se a capacidade de compreender a natureza e a relação homem-sociedade-ambiente; a ciência como produção humana vinculada às dimensões política, cultural e social; a saúde pessoal e ambiental como bens individuais e coletivos. Além disso, os parâmetros também consideram a capacidade de relacionar ciência, tecnologia e condições de vida, de formular questões, de diagnosticar e propor soluções para problemas reais, de utilizar conceitos científicos básicos e de valorizar o trabalho em grupo, sendo capaz de ação crítica e cooperativa para a construção coletiva do conhecimento (Ramalho, 2011). No contexto do ensino de ciências para a formação de cidadãos críticos, os Clubes de Ciências emergem como uma abordagem eficaz. Segundo Mancuso (1996), os Clubes de

Ciências não têm uma única definição, devido à pluralidade de clubes que possam existir. Na concepção de Bazo e Santiago (1981) os clubes de ciências compreendem uma associação de jovens, orientados por professores, que buscam realizar atividades de educação e divulgação científica, com propósito de despertar ou incrementar o interesse pela ciência. Entendem-se os Clubes de Ciências como espaços de educação não formal onde alunos e professores se reúnem para discutir assuntos de interesse comum, proporcionando aos participantes, o letramento científico através de atividades investigativas (Freitas & Santos, 2020).

Os Clubes de Ciências podem trabalhar temas de interesse comum, acordados pelos integrantes do clube na etapa de estruturação do projeto e ter um tema central a ser trabalhado. Entre as possibilidades, a temática ambiental torna-se cada dia mais importante a ser inserida no contexto escolar. Práticas de educação ambiental e cuidados com o meio ambiente fazem-se necessários, tendo em vista o aumento da degradação ambiental, as mudanças climáticas e os riscos socioambientais globais gerados pela crise climática (Reis, 2021).

Os Clubes de Ciências emergem como uma abordagem eficaz para a educação ambiental, proporcionando um ambiente colaborativo onde os clubistas podem entender os fenômenos naturais de maneira prática e contextualizada. Esse espaço de educação não formal proporciona o desenvolvimento de habilidades para compreender os fenômenos que ocorrem no mundo natural (Menezes, 2012).

A compreensão das características do mundo natural é um aspecto central do letramento científico, que, de acordo com Sasseron e Carvalho (2011), envolve uma habilidade de aplicar conhecimentos científicos para interpretar situações do dia a dia. Isso permite que os indivíduos tomem decisões informadas e participem ativamente da investigação sobre questões científicas e tecnológicas na sociedade. Neste sentido, os Clubes de Ciências definem uma importante estratégia de educação não formal, pois proporcionam aos estudantes a oportunidade de vivenciar o processo científico de maneira prática. Além disso, ao promover a participação ativa e o engajamento com temas ambientais, esses clubes tornam-se importantes para o desenvolvimento de uma consciência ecológica e para o senso de responsabilidade individual e coletiva na conservação biológica.

Conforme argumenta Chassot (2003), o letramento científico está intimamente ligado à formação de cidadãos que compreendem o papel da ciência na sociedade e reconhecem a interdependência entre as atividades humanas e a natureza. Assim, os Clubes de Ciências não apenas promovem o letramento científico, mas também

oferecem uma oportunidade única para que os estudantes desenvolvam habilidades como o pensamento crítico, a resolução de problemas e a comunicação científica, competências essenciais para o século XXI.

No Brasil, de acordo com um levantamento realizado por Tomio e Hermann (2019), havia cerca de 77 Clubes de Ciências registrados na Rede Internacional de Clubes de Ciências (RICC). Em 2024, uma nova consulta ao banco de dados desse site revelou um crescimento significativo, com 158 Clubes de Ciências registrados no RICC e ativos no país, sendo 16 deles no estado do Rio de Janeiro. O aumento expressivo no número de Clubes de Ciências no Brasil nos últimos 4 anos reafirma a eficácia desse espaço de educação não formal para o desenvolvimento científico dos discentes. Na cidade de Campos dos Goytacazes, Carvalho e Gaglianone (2022) estruturaram um Clube de Ciências que se dedicou a temáticas de relevância ecológica, utilizando o estudo dos polinizadores como uma ferramenta didática para o letramento científico através do desenvolvimento de atividades práticas, que facilitam a compreensão sobre interdependência ecológica e sustentabilidade.

Dentre os vários grupos de polinizadores, as abelhas têm papel de destaque, atuando no processo da polinização através do transporte de pólen entre flores (Michener, 2007). Este processo gera um serviço ecossistêmico essencial para a reprodução de plantas, a produção de alimentos e a manutenção da diversidade biológica. As abelhas solitárias constroem seus ninhos escavando substratos, como solo, madeira, e utilizando cavidades preexistentes em troncos de árvores, ou ainda em construções humanas, como rachaduras em paredes. Esse comportamento permite o uso de estruturas artificiais para estabelecer ou aumentar as populações desses insetos em áreas de interesse (Emilio et al., 2023).

Tendo em vista o declínio das populações de abelhas devido a fatores como perda de habitat, uso indiscriminado de agrotóxicos e, também, ao desconhecimento da comunidade sobre a diversidade das abelhas, é importante sensibilizar as pessoas sobre a sua importância e as práticas sustentáveis para a conservação das populações destes insetos.

Nas cidades, as áreas verdes geralmente se limitam a parques, praças e jardins, onde é comum a substituição de plantas nativas por espécies exóticas, além da realização de podas inadequadas (Gong, 2013; Guimarães-Alves, 2017). Essas alterações da paisagem natural afetam as comunidades de abelhas e os serviços ecológicos que elas fornecem (Guimarães-Alves & Gaglianone, 2021). A criação de jardins atrativos para polinizadores em escolas públicas não apenas oferece um habitat seguro e atrativo

para as abelhas, mas também se torna um recurso educacional valioso. Através desses jardins, os estudantes podem observar diretamente os processos ecológicos, entender a importância das abelhas e desenvolver uma sensibilização ambiental sólida (Alvim-Carvalho, 2023).

OBJETIVO

Objetivo Geral

Estruturar a formação de um Clube de Ciências na Escola Municipal José do Patrocínio (Campos dos Goytacazes, RJ), e estimular a educação ambiental e ações de conservação através da aplicação de práticas de letramento científico e sensibilização ambiental, usando abelhas e polinização como instrumento temático.

Objetivos Específicos

1. Estruturar um Clube de Ciências na escola e apoiar o seu funcionamento;
2. Promover a conexão dos clubistas à ciência;
3. Avaliar os clubistas quanto à aquisição de conhecimentos;
4. Divulgar os resultados do projeto e capacitar professores de Ciências para a criação de Clubes de Ciências.

METODOLOGIA

Estruturação e Apoio ao Clube de Ciências na Escola

Escola sede

O estudo foi realizado no Clube de Ciências: “Jardins de Polinizadores”, sediado na Escola Municipal José do Patrocínio (EMJP) (**Figura 1 A**), localizada no bairro da Penha no município de Campos dos Goytacazes, norte do estado do Rio de Janeiro (**Figura 1 B**). O bairro possui uma densidade populacional de aproximadamente 9241 hab./km² segundo o levantamento do perfil dos bairros do município

realizado pela superintendência do Centro de Informações de Dados (Siqueira e Pontes, 2019).

A EMJP oferece as etapas da educação básica, educação infantil e ensino fundamental nos anos iniciais e finais, além de modalidades da educação básica e educação especial, em turno matutino e vespertino, totalizando 1030 matrículas (BRASIL, 2023). O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) da EMJP em 2023 foi de 3,6 para o Ensino Fundamental nos anos finais (BRASIL, 2023).

A infraestrutura da escola conta com biblioteca, sala de leitura, laboratório de ciências, laboratório de informática e um espaço cedido pela escola para a construção do jardim e a implementação do hotel de abelhas solitárias. O espaço disponível para o jardim é pavimentado o que impossibilita o plantio diretamente no solo, exigindo uma alternativa para a implementação do jardim neste espaço impermeável.

Apesar desta dificuldade para a implementação do jardim, a escola foi escolhida para sediar o Clube de Ciências devido ao grande interesse dos discentes em participar de atividades extracurriculares e apoio da direção da escola e de professores de ciências.



Figura 1 Sede do Clube de Ciências: A) Fachada da Escola Municipal José do Patrocínio (EMJP); B) Localização espacial da EMJP (Fonte: Google Maps, 2024).

Projeto do Clube de Ciências “Jardins de Polinizadores” nas escolas

O Clube de Ciências “Jardins de Polinizadores” teve início a partir do apoio do Programa Ciência na Escola (PCE) (processo CNPq 440445/2019-1), coordenado pela Profa. Dra. Maria Cristina Gaglianone, professora e pesquisadora da Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF). Em meados de 2022, com a finalização das atividades propostas no PCE, o projeto contou com o apoio e fomento do Programa

Mais Ciência para dar continuidade ao funcionamento do clube.

O primeiro Clube de Ciências em Campos dos Goytacazes, com apoio do PCE-CNPq, foi sediado no CIEP-481 Arnaldo Rosa Viana com a atuação da monitora licencianda Luiza Ferreira de Souza Lopes Carvalho e auxílio do Grupo de Pesquisa e Extensão em Ecologia de Abelhas e Polinização (LCA/CBB/UENF), durante o período de 2021-2023. Em 2023 houve a implementação do segundo Clube de Ciências “Jardins de Polinizadores” na Escola Municipal José do Patrocínio (EMJP), com a atuação da licencianda Robertha Giohana de Azeredo Vieira, bolsista do Programa Mais Ciência, que atuou com a temática “Abelhas e Polinização” durante o período de um ano. Com o encerramento das atividades propostas, a professora de Ciências da EMJP Erlise Sanches G. de Sousa deu continuidade às atividades do Clube. Durante o período de agosto a dezembro de 2023 o clube deixou de ter um tema central e passou a tratar de temas diversos dentro das Ciências. Esses temas eram selecionados de acordo com o interesse dos clubistas seguido de votação. Com a aprovação do projeto – Jardins de Polinizadores: Uma estratégia para aprendizagem e conservação da biodiversidade, submetido no Edital Nº 09/2023 no Programa Mais Ciência, propusemos a retomada da proposta do projeto anterior, com a temática “Abelhas e polinização”, que voltou a ser discutido nos encontros, mantendo um encontro mensal com temas livres e diversos, elegidos através de votação entre os clubistas.

Composição dos membros do Clube

Os clubistas são alunos do 6º ao 9º ano do ensino fundamental, na faixa etária de 11 a 16 anos, regularmente matriculados na Escola Municipal José do Patrocínio. A seleção dos clubistas envolveu alguns critérios: Estar regularmente matriculado na Escola Sede deste projeto, demonstrar interesse pela ciência.

Os discentes selecionados para participar do Clube de Ciências receberam um formulário de inscrição (**Anexo 1**) e termo de consentimento livre e esclarecido para a assinatura dos pais e/ou responsáveis para a autorização da participação do discente no projeto e autorização do uso de imagem e voz (**Anexo 2**). O termo de consentimento livre e esclarecido busca assegurar os direitos dos estudantes na participação de pesquisas e projetos. Os nomes dos clubistas não serão mencionados neste trabalho e serão atribuídos códigos para a referência a cada clubista.

Jardim Atrativo aos Polinizadores e Hotel de Abelhas

Para a construção do jardim atrativo aos polinizadores no espaço disponibilizado pela escola, foram sugeridas alternativas para tornar viável a implementação do jardim em espaço impermeável. A opção foi então a construção do jardim em caixotes em madeira e pneus automotivos reaproveitados, alternativa economicamente viável e prática para a manutenção das plantas em substrato. Os caixotes foram forrados com sacos plásticos para criar um fundo e impedir que a terra dispersasse para fora no decorrer do tempo. Os pneus, dispostos um sobre o outro para criar profundidade e espaço para o crescimento das raízes, foram pintados com tinta spray. As mudas de plantas melitófilas (atrativas às abelhas) foram cedidas pelo Grupo de pesquisa e extensão em Ecologia de Abelhas e Polinização (**Tabela 1**), que realizou o plantio e manutenção do jardim em conjunto com os clubistas. As manutenções, como a remoção de plantas daninhas e reposição de plantas, foi feita constantemente pelos clubistas com apoio da monitora e professora, para manter o jardim sempre florido e evitar o crescimento de plantas indesejadas (**Figura 2**).

Tabela 1 Espécies de plantas utilizadas na construção do jardim de polinizadores no clube de ciências, sediado na Escola Municipal José do Patrocínio, em Campos dos Goytacazes (RJ).

Nome popular	Nome científico	Origem
Azulzinha	<i>Evolvulus glomeratus</i> Nees & Mart.	Nativa
Botão de ouro	<i>Unxia kubitzkii</i> H.Rob.	Nativa
Coromandel	<i>Asystasia gangetica</i> (L.) T.Anderson	Naturalizada
Manjericão	<i>Ocimum basilicum</i> L.	Exótica
Mini - erica	<i>Cuphea hyssopifolia</i> Kunth	Exótica
Onze horas	<i>Portulaca grandiflora</i> Hook.	Nativa
Penta	<i>Pentas lanceolata</i> (Forssk.) Deflers	Exótica
Triális	<i>Galphimia brasiliensis</i> (L.) A.Juss.	Nativa
Zínia	<i>Zinnia elegans</i> Jacq.	Naturalizada



Figura 2 Jardim atrativo aos polinizadores construídos em espaço impermeável. A) Clubistas plantando mudas de plantas melitófilas; B e C) Mudas desenvolvidas no jardim em 01/08/2024 (Fonte: Arquivo pessoal).

Aplicação de Práticas de Letramento Científico

Durante os encontros semanais, foram aplicados materiais paradidáticos de letramento científico e foram feitas discussões sobre a importância, diversidade e ecologia de abelhas, as síndromes de polinização e a importância da polinização para a produção de alimentos e saúde humana. Dentre os materiais produzidos, protocolos sobre a morfologia floral e sobre o monitoramento do Hotel de Abelhas solitárias foram discutidos com os clubistas e aplicados. A atividade de pesquisa bibliográfica também foi apresentada e discutida com os clubistas para a confecção de material de divulgação científica em espaços escolares.

A aplicação desses materiais com os clubistas foi realizada de acordo com as metodologias ativas de aprendizagem. O uso, orientação e discussão desses materiais foi tema central das atividades ou ainda apoio às atividades dos diversos temas propostos em atividades práticas no jardim da escola, no laboratório de ciências e em mesas redondas. Os materiais foram utilizados nos encontros presenciais semanais realizados com os clubistas na escola em horários fixos, de acordo com a disponibilidade de todos para que não prejudicasse o desempenho dos clubistas no ensino regular.

Antes das visitas científicas e encontros com outros clubes, os clubistas realizaram atividades preparatórias. Para a participação no encontro dos Clubes dos Ciências em comemoração ao Dia Mundial da Abelha, os clubistas realizaram uma

pesquisa bibliográfica sobre abelhas sociais e não sociais e os aspectos relacionados aos hábitos de vida das abelhas, com o auxílio da monitora. Após a pesquisa os clubistas foram separados em grupos para confeccionar material de divulgação sobre os temas pesquisados para a exposição na Escola Municipal CIEP 463 João Borges Barreto.

Para a visita à UENF, os clubistas foram divididos em grupos de 4 a 5 alunos no momento da chegada ao prédio de Ecologia Experimental, cada grupo passou por pontos de conhecimentos, a fim de aprimorar o conhecimento na temática “Abelhas e polinização”. Nos pontos estabelecidos, contávamos com a presença de um membro do Grupo pesquisa e extensão em Ecologia de Abelhas e Polinização LCA/CBB/UENF para explicar o assunto em questão. Os pontos foram de conhecimento foram, 1- O estudo do grão de pólen, 2- Rancho e a nidificação de abelhas não sociais, 3 – Como coletar abelhas para estudos científicos, 4 – Como montar as abelhas coletadas e preservá-las e 4- A importância das abelhas para produção dos alimentos.

Para a exposição na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) clubistas foram divididos em grupos de trabalho, e a partir disso, escolheram o que gostariam de expor na SNCT. Utilizamos os encontros semanais para discutir as ideias propostas e pôr as ideias em prática através da confecção de material propostos pelos clubistas.

Avaliação dos Clubistas

Os clubistas foram acompanhados e avaliados através de observação participante (Mónico *et al.*, 2017) quanto à aquisição de conhecimentos ao longo do tempo e à participação nas atividades desenvolvidas. Nesse contexto, os clubistas foram avaliados de forma individual através do método de avaliação formativa, para compreender o quão eficiente está sendo seu processo de ensino e aprendizagem e detectar pontos sensíveis. A avaliação participante foi realizada levando em consideração a frequência dos clubistas nos 26 encontros e a participação durante aos projetos e atividades propostas. Foi atribuído para a frequência os termos **assíduo, regular e esporádico**. Os clubistas que participaram de 75% dos encontros e atividades são considerados assíduos, clubistas que participaram de 50% das atividades, regular. Esporádico é o clubista que teve a presença irregular.

A participação foi analisada de acordo com os seguintes critérios: **Ativo** - Clubista participou ativamente das discussões, atividades e projetos, demonstrando engajamento nas atividades. **Colaborativo** - Clubista que trabalhou bem em equipe, contribuindo para o sucesso das atividades. **Observador** - Clubista que participou de

forma observadora, contribuindo com ideias e sugestões somente quando solicitado diretamente a ele.

O desenvolvimento foi analisado de acordo com o engajamento dos clubistas com a temática, a evolução da escrita e oralidade e o conhecimento adquirido através das análises individuais do questionário final. Para isto, foram atribuídos os seguintes termos: **Excelente** – Clubista que adquiriu conhecimento na “temática abelhas e polinização” respondendo as questões discursivas do questionário final com coerência e demonstrou evolução na escrita e oralidade. **Satisfatório** – Clubista adquiriu conhecimento na temática respondendo as questões discursivas, apresentando dificuldades na escrita e oralidade. **Em desenvolvimento** – Clubista que adquiriu pouco ou nenhum conhecimento na temática e não apresentou evolução aparente na escrita e oralidade.

O conhecimento prévio dos clubistas sobre abelhas e polinização foi registrado a partir da aplicação de um questionário diagnóstico, contendo oito questões, sendo quatro objetivas e quatro discursivas, aplicado em 14 março de 2024 (**Anexo 3**) antes do início das atividades do Clube. O mesmo questionário, foi aplicado no dia 03 de outubro de 2024, ao final das atividades do Clube a fim de verificar os conhecimentos adquiridos. Além disso, a frequência dos clubistas nos encontros também foi registrada através de um caderno de frequência e a participação nas atividades propostas em cada encontro.

Divulgação dos Resultados e Capacitação de Professores para a Formação de Clubes de Ciências na escola

Com o objetivo de divulgar os resultados obtidos na Escola José do Patrocínio, bem como estimular a implementação de novos Clubes de Ciências em outras escolas do município de Campos dos Goytacazes, foi promovida uma oficina sobre Clubes de Ciências para professores de Ciências e graduandos em Ciências e áreas afins. A oficina foi realizada no modelo semipresencial no dia 02 de outubro de 2024, na Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, em moldes semelhantes à que havia sido realizada em 2023 pelo grupo da profa. Maria Cristina Gaglianone. Foram oferecidas 60 vagas e a divulgação da oficina ocorreu através de mídias eletrônicas de comunicação (**Figura 3 A**) e colagem de cartazes em espaços públicos da Universidade (**Figura 3 B**).



Figura 3 Divulgação da 2ª oficina de Clubes de Ciências na escola.

A) Divulgação em Instagram, com arte desenvolvida especialmente para a divulgação; B) Divulgação através de cartazes informativos no Restaurante Universitário da Universidade Estadual do Norte Fluminense.

Durante a oficina, foi realizada uma entrevista contendo seis perguntas, sendo duas de múltipla escolha, duas perguntas seguindo a escala de proposta por Likert (1932) e duas perguntas discursivas (**Anexo 4**). Responderam ao questionário os participantes inscritos na oficina sobre Clubes de Ciências, com as respostas obtidas foi elaborado uma nuvem de palavras para ilustrar as respostas dos participantes.

RESULTADOS

Estruturação e Apoio do Clube de Ciências na Escola

Logo nos primeiros encontros, a inserção do tema “Abelhas e Polinização” no Clube foi decidida em conjunto com os clubistas e com a professora Erlise Sanches, que continuou como monitora do Clube junto com a autora deste trabalho. A proposta apresentada aos participantes foi retomar o tema “abelhas e polinização” como foco

central das atividades do Clube, incluindo ações no jardim e no hotel de abelhas instalado na escola. Além disso, os clubistas aprovaram a proposta de discutir mensalmente um tema alternativo, de interesse próprio deles e relacionado com ciência, previsto como “tema livre”. Os monitores definiram 20 vagas para o Clube, garantindo a permanência dos participantes antigos e selecionando mais seis novos alunos a partir de uma lista de espera. A organização e o funcionamento do Clube — dias, horários e atividades — foram definidos conforme a disponibilidade dos alunos, com encontros semanais realizados às quintas-feiras, das 13h30 às 15h, no contraturno escolar.

A composição do Clube de Ciências “Jardim dos Polinizadores” contou com 12 alunos do 7º ano (60%), 4 alunos do 6º ano (20%), 2 alunos do 8º ano (10%) e 2 alunos do 9º ano (10%). Durante o andamento do clube, a clubista C15 foi desligada do Clube devido ao número excessivo de faltas sem justificativas e a clubista C16 foi desligada devido a queixas da direção em relação ao seu comportamento nas aulas regulares, além de faltas sem justificativa (**Tabela 2**).

Tabela 2 Perfil dos clubistas inscritos no Clube de Ciências e datas de entrada e saída do clube. Clubistas assinalados com – continuam participante do Clube.

Código	Idade	Ano escolar	Entrada	Saída
C01	13 anos	7º ano	14/mar/2024	-
C02	12 anos	6º ano	21/mar/2024	-
C03	13 anos	8º ano	07/mar/2024	-
C04	13 anos	7º ano	14/mar/2024	-
C05	13 anos	7º ano	7/mar/2024	-

Estruturação do jardim de polinizadores e do hotel de abelhas

Como parte da reestruturação do Clube, uma revitalização do jardim e do hotel de abelhas solitárias foi realizada no dia 04/04/2024 e outros ajustes foram feitos nos dias, 02 de maio, 26 de junho e 01 de agosto de 2024. O hotel de abelhas solitárias implementado anteriormente foi removido e ocorreu a implementação do novo contendo maior número de cavidades, com diâmetro de 6 a 15 mm e diversidade de

substratos, como a madeira crua e bambu (**Figura 4 A e B**). O espaço cedido pela escola para a implementação do jardim apresenta o chão em concreto e para ampliar a área disponível de plantio, foram compradas cinco jardineiras em cimento e dispostas ao lado dos caixotes de madeira. No jardim, foram realizadas a retirada de plantas indesejadas e o plantio de mudas previamente testadas no Laboratório de Ecologia de Abelhas e Polinização (LCA/CBB/UENF) quanto à atração de abelhas e demais polinizadores (**Figura 4 C e D**).



Figura 4 Atividade de reestruturação do Jardim de Polinizadores. (A) Hotel de Abelhas instalado em 2023. (B) Hotel de Abelhas reestruturado. (C e D) clubistas realizando o plantio de mudas de plantas melitófilas. (Fonte: Arquivo pessoal).

Atividades de Aproximação dos Clubistas com o Ambiente Acadêmico e Científico

Atividades de letramento científico

Aplicação de prática de morfologia floral

Realizamos uma aula expositiva com o auxílio de slides e modelo didático sobre as partes constituintes das flores monoclinas, ou hermafroditas (**Figura 5**). Após a explicação, foi aplicada uma prática sobre morfologia floral. A proposta dessa atividade foi a visualização e identificação das estruturas reprodutivas em diferentes flores com a utilização da lupa de mão.



Figura 5 Atividade prática sobre morfologia floral (Fonte: Arquivo pessoal).

Protocolo de monitoramento do hotel de abelhas

Para monitorar a atividade de construção de ninhos no hotel de abelhas solitárias, um protocolo de monitoramento de hotéis de abelhas (**Anexo 5**) foi apresentado aos clubistas. Foi desenvolvido também folder explicativo sobre o que é o hotel de abelhas e qual a sua importância. Em seguida, demonstrou-se como realizar o monitoramento do hotel (**Figura 6**). Para esta atividade, contamos com a colaboração da licencianda Karen Castilho Emilio, que desenvolve pesquisa científica sobre o tema.



Figura 6 Atividade sobre Hotel de Abelhas (A) Capacitação sobre o monitoramento do Hotel de Abelhas, (B) Hotel de Abelhas instalado na Escola Municipal José do Patrocínio. (Fonte: Arquivo pessoal).

Estudo das Síndromes de Polinização

Para discutir as síndromes de polinização, foi realizada uma aula expositiva com o auxílio de slides sobre os diferentes tipos de síndromes. Após a explicação da monitora, foi aberta uma discussão sobre animais polinizadores e as características florais de cada síndrome. A monitora propôs uma atividade lúdica com colagens de imagens, como flores e animais, relacionando as síndromes de polinização e as suas devidas características (**Figura 7**).

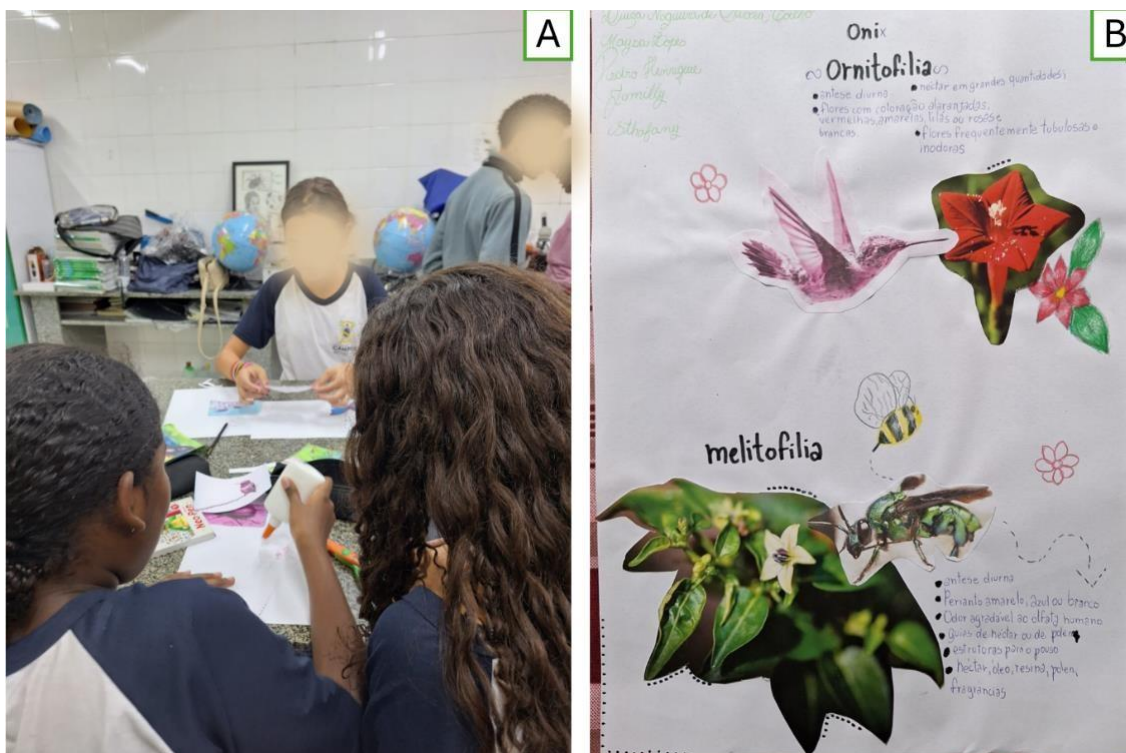


Figura 7 Atividade lúdica sobre síndromes de polinização. (A) Desenvolvimento da atividade. (B) Resultado da atividade proposta realizada e entregue pelos clubistas C10, C13, C14, C15 e C20. (Fonte: Arquivo pessoal).

Importância da Polinização Agrícola

Para discutir a polinização e a importância dos polinizadores na agricultura, foi realizada uma discussão, onde o monitor apresentou com o auxílio de slides a importância dos polinizadores para agricultura e conseqüentemente para a alimentação e a economia mundial. Após o debate, a monitora propôs uma atividade em que os clubistas deveriam realizar um desenho e escrever a importância e o impacto da polinização entomófila na agricultura (Figura 8).

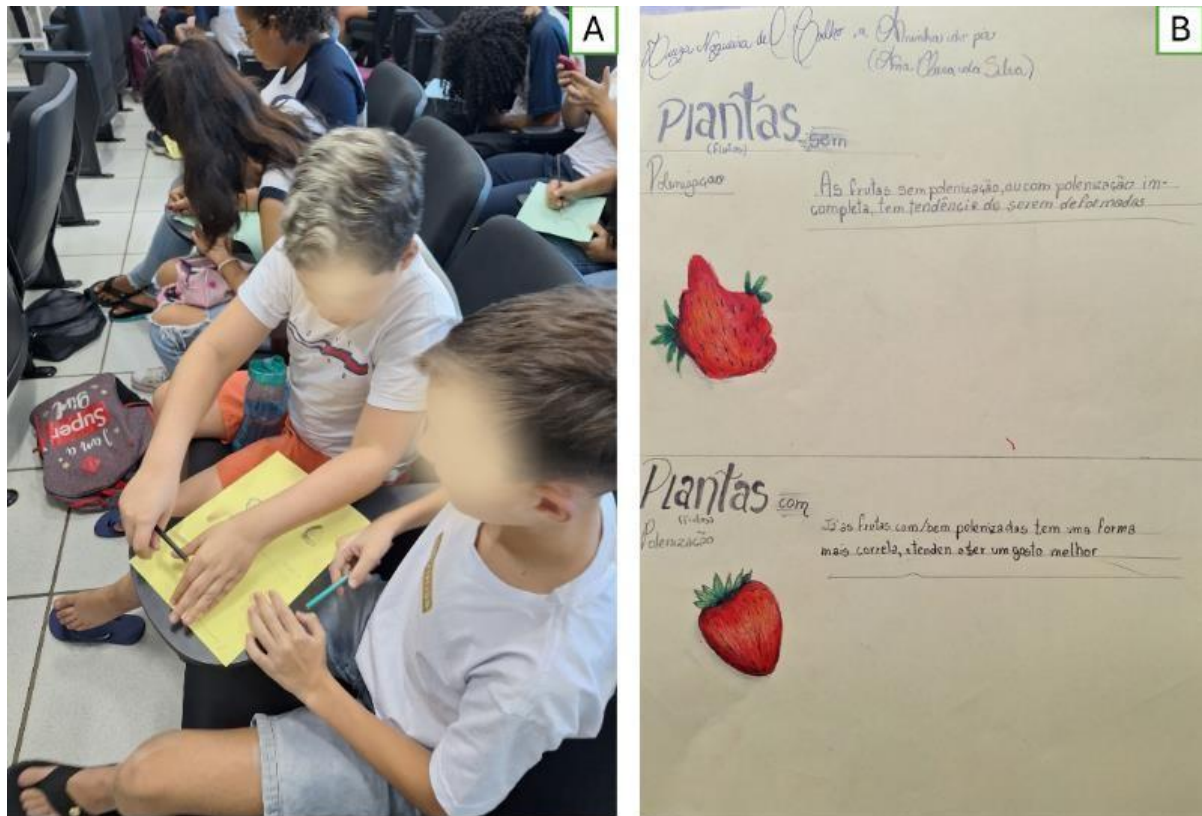


Figura 8 Atividade sobre a importância dos polinizadores para a agricultura. (A) Clubistas realizando a atividade e (B) Atividade entregue (Fonte: Arquivo pessoal).

Atividades em Temas Diversos

Ao longo do período do estudo, foram realizadas atividades relacionadas a dois temas livres escolhidos pelos clubistas: ecossistemas marinhos e corpo humano.

Ecossistemas Marinhos

A temática sobre ecossistemas marinhos foi o primeiro tema livre a ser trabalhado com os clubistas. A atividade proposta para ser realizada com os clubistas foi a montagem, em cartolina, das zonas oceânicas e as suas características. Os clubistas foram divididos em grupos e realizaram a colagem de palavras impressas representando a localização das zonas oceânicas e as suas respectivas características (**Figura 9 A e B**).

Dando continuidade ao tema, as teias alimentares em ecossistemas marinhos foram trabalhadas com os clubistas, com o objetivo de abordar o conceito de teia alimentar e os diferentes níveis tróficos presentes em uma teia alimentar marinha. A atividade proposta foi a montagem de uma teia alimentar marinha com diferentes níveis tróficos com colagens de imagens (**Figura 9 B**)



Figura 9 Trabalho sobre os ecossistemas marinhos. A) Realização de colagens em cartolina sobre zonas oceânica. B) Atividade sobre teias alimentares em ecossistemas marinhos. (Fonte: Arquivo pessoal).

Atividade prática: visualização do epitélio bucal

O segundo tema livre foi o corpo humano e a primeira proposta para abordar este tema foi uma prática para visualização das células do epitélio bucal. A monitora Erlise Sanches abordou as características da célula animal através de uma aula expositiva utilizando slides como material de apoio, e realizou a atividade prática para a visualização de lâminas com a raspagem do epitélio no microscópio óptico (**Figura 10 A e B**).



Figura 10 Atividade prática sobre Histologia. (A) Clubistas observando célula do epitélio bucal, (B) Clubistas montando lâminas para microscopia óptica. (Fonte: Arquivo pessoal).

Sistema Circulatório

O tema sistema circulatório, ainda dentro da temática proposta pelos clubistas “Corpo Humano” foi trabalhado através de aula expositiva e vídeo explicativo sobre o sistema circulatório e o papel do coração para esse sistema. Para assimilação do conteúdo, foi realizada a atividade prática de observação das cavidades do coração bovino. Através desta atividade, os clubistas assimilaram o que foi falado na explanação das monitoras e, a partir dela, realizaram uma atividade de esquematização com lápis e papel, sobre a morfologia do coração (Figura 11).



Figura 11 Atividade prática sobre o sistema circulatório. (A) Observação das cavidades do coração de um mamífero; (B) Clubistas realizando atividade proposta sobre a anatomia do coração (Fonte: Arquivo pessoal).

Vivências científicas

Encontro dos Clubes de Ciências em comemoração ao Dia Mundial da Abelha

Com os objetivos de comemorar o Dia Mundial da Abelha e integrar o Clube de Ciências sede deste projeto e o Clube de Ciências da escola municipal CIEP-463 João Borges Barreto, localizado em Uruaí, Campos dos Goytacazes, foi organizado um Encontro entre Clubes na sede daquela escola no dia 21/5/2024. A partir das pesquisas realizadas, os clubistas confeccionaram cartazes para uma exposição no evento comemorativo (**Figura 12 A e B**). A confecção dos cartazes foi realizada através de materiais de papelaria e colagens de imagens de abelhas e informações levantadas pela pesquisa de informações.

O evento contou com a participação do Grupo de Pesquisa e Extensão em Ecologia de Abelhas e Polinização/LCA/UENF, que expôs caixas entomológicas didáticas, materiais de divulgação e jogos sobre a temática “Abelhas e Polinização”. Os clubistas expuseram os cartazes e explicaram aos participantes presentes no local sobre abelhas e polinização (**Figura 12 C e D**). Em uma roda de conversa entre os dois clubes,

respectivas monitoras e equipe de universitários, os clubistas trocaram experiências e particularidades dos seus clubes, conversando livremente sobre temas de interesse. Foi possível também conhecer o espaço do jardim de polinizadores da Escola Municipal CIEP 463 João Borges Barreto onde são realizadas ações do clube de ciências. Aquela escola conta com jardim amplo, onde foi possível observar abelhas em atividade. O evento contou com a presença da coordenadora do Programa Mais Ciência na escola, Carla Salles representando a Secretaria de Educação, Ciência e Tecnologia (SEDUCT).



Figura 12 Evento de integração entre Clubes de Ciências, em comemoração do Dia Mundial da Abelha

(A) Pesquisa bibliográfica sobre abelhas sociais e não sociais. (B, C) Elaboração de cartazes para exposição no evento (D, F) Participação ativa dos clubistas no evento, explicando o trabalho realizado.

(F) Visita ao jardim de polinizadores do CIEP 463. (Fonte: Arquivo pessoal)

Participação na Cerimônia de Abertura do programa Mais Ciência na Escola na Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF)

A coordenadora do programa Mais Ciência na Escola, Carla Salles convidou os clubistas a participarem da Cerimônia de Abertura do programa Mais Ciência na Escola, da Prefeitura Municipal de Campos dos Goytacazes, que abrange alunos e professores da rede pública municipal de Campos dos Goytacazes. O evento aconteceu no dia 25 de junho de 2024, no centro de convenções da UENF e contou com a presença do clube (Figura 13). O clubista C08 prestou um depoimento sobre a sua participação no programa Mais Ciência na Escola e no Clube de Ciências, relatando que a participação no programa contribuiu para sua formação, aprimorando suas habilidades de trabalho em equipe e adquirindo conhecimentos sobre ciências e abelhas que podem ser levados através dos muros da escola, para serem compartilhados com a comunidade. O clube foi apresentado a todos os participantes do evento, no palco do auditório principal do Centro de Convenções da UENF, como um dos projetos de sucesso do Programa.



Figura 13 Participação do Clube de Ciências “Jardins dos Polinizadores” na Cerimônia de Abertura do Programa Mais Ciência na Escola. Na foto, junto com os 17 clubistas estão as monitoras professora Erlise (à direita na foto) e licencianda Jociane França e Profa Maria Cristina Gaglianone (à esquerda na foto).

Visita ao laboratório de Ecologia de Abelhas e Polinização (LCA/CBB/UENF)

O Clube de Ciências Jardins de Polinizadores EMJP participou de visita ao laboratório de Ecologia de Abelhas e Polinização UENF/CBB/LCA, no dia 4 de setembro de 2024. A visita objetivou proporcionar a aproximação dos clubistas do ambiente universitário, desmistificando o olhar dos clubistas ao pesquisador, e unindo a teoria e a prática. Nesta atividade, foi proporcionada também a integração entre Clubes de Ciências, através do encontro com os clubistas da Escola Municipal CIEP- 481 Arnaldo Rosa Viana. Durante a visita, os clubistas aprenderam a importância da pesquisa científica sobre polinizadores, realizaram a coleta de insetos polinizadores com rede entomológica, a observação da nidificação de abelhas solitárias na área de criação (**Figura 14 A**) e a observação de colônias de abelhas sociais no entorno do prédio de Ecologia Experimental (**Figura 14 B**).

Após a visita, foi solicitado um relatório da visita aos clubistas da EMJP e destaque a resposta da clubista C10, “Eu descobri muita coisa nova, tipo como eles fazem para pegar as abelhas, como fazem para preparar as abelhas para estudar, como as abelhas constroem suas casas. Eu também descobri que tem várias abelhas, tanto grande tanto pequena”. Apesar da diversidade de abelhas já ter sido abordada nos encontros do clube, a clubista expressa surpresa com a diversidade de espécies de abelhas existentes.



Figura 14 Atividades dos Clubistas durante a visita ao Laboratório de Ecologia de Abelhas e Polinização LCA/CBB/UENF em 4/09/2024.

(A) Observações de ninhos de abelhas solitárias, (B) Integração dos Clubes de Ciências das escolas públicas José do Patrocínio e Ciep-481 Arnaldo Rosa Viana no entorno do prédio da Ecologia Experimental na UENF (Fonte: Arquivo pessoal).

Participação na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia

O Clube de Ciências participou no dia 17 de outubro de 2024 da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT), no Jardim São Benedito, espaço aberto destinado a cultura e lazer na cidade de Campos dos Goytacazes. Para a participação neste evento, os clubistas confeccionaram jogos (**Figura 15 A**), apresentações (**Figura 15 B e C**) e maquete (**Figura 15 D, E e F**) durante os encontros do clube nos meses de setembro e outubro (**Tabela 3**). O evento teve início às 9 horas e o stand disponível para a os clubistas organizarem os materiais levados para exposição foi disposto de maneira que visitante primeiro visitasse as explicações do banner, da diversidade de abelhas e representação do ninho de jataí, por último pelos jogos.



Figura 15 Participação dos Clubistas na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia no Jardim São Benedito, em Campos dos Goytacazes, RJ.

Apresentação: (A) de jogos, (B) de banner sobre o projeto Clube de Ciências na escola, (C) Apresentação de caixas entomológicas didáticas, (D e E) de maquete representativa de ninho de abelha em árvore. (F) Maquete confeccionada pelos clubistas para a exposição (Fonte: Arquivo pessoal).

Tabela 3 Propostas de atividades feitas pelos Clubistas para exposição na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia no dia 17 de outubro de 2024, no Jardim São Benedito, Campos dos Goytacazes.

Grupo	Proposta	Recursos	Aplicação
C02, C08 e C18	Banner informativo.	Notebook com acesso à internet.	Apresentação dos objetivos e resultados no projeto na Escola sede do Clube.
C01, C09 e C20	Apresentar a diversidade de abelhas através da caixa entomológica.	Caixa didática entomológica.	Explicação sobre a diversidade de abelhas existentes no Brasil, incluindo abelhas sociais e não sociais.
C05, C06 e C07	Maquete representativa de ninho da abelha <i>Tetragonisca angustula</i> (Jataí)	Isopor, cola quente, tinta, raspas de madeira, estilete, areia fina e imagens representativas da abelha jataí.	Os clubistas apresentaram a maquete, explicando sobre abelhas sociais e especificamente a espécie da <i>T. angustula</i> e como a espécie em questão constroem a sua colônia.
C10, C12, C13	Jogo mitos e verdades sobre abelhas.	Duas latas de alumínio de tamanho pequeno, EVA.	Jogo aplicado aos visitantes do stand, com 15 perguntas sobre abelhas no geral.
C04, C11, C17 e C19	Jogo da velha com perguntas sobre abelhas.	Papelão, EVA.	Jogo aplicado aos visitantes do stand, com 12 perguntas sobre abelhas no geral.

Avaliação dos clubistas

Avaliação quanto a frequência nos encontros

Os clubistas foram avaliados mediante a frequência nas atividades propostas durante os 26 encontros no período de março a outubro de 2024, na **Tabela 4** se encontra o cronograma de atividades realizadas neste período e a frequência de participantes, bem como a participação destes nas atividades propostas. Durante o período das atividades do clube, o fluxo de participantes não foi linear (**Figura 16**); o clube iniciou com 20 alunos inscritos, mas, nos primeiros encontros, 6 alunos desistiram de participar. Para preencher essas vagas, foram convocados alunos da lista de espera, resultando em um número variável de clubistas, que ficou entre 14 e 19 durante os meses de março a outubro/2024.

Tabela 4 Cronograma das atividades realizadas no Clube de Ciências Jardim de Polinizadores da Escola Municipal José do Patrocínio em Campos dos Goytacazes e o número de clubistas participantes.

Mês	Data	Atividade	Frequência	Participação
Março/24	07/03	Reunião inaugural	8	-
	14/03	Diversidade de polinizadores	13	10
	21/03	Ecosistemas marinhos	13	11
Abril/24	04/04	Manutenção do jardim	14	12
	11/04	Morfologia Floral	12	9
	18/04	Morfologia Floral	14	10
Maio/24	02/05	Hotel de Abelhas	12	8
	09/05	Abelhas sociais e não socias: Pesquisa	11	9
	16/05	Confecção de material	15	13
	21/05	Vivência científica	15	15
Junho/24	06/06	Jogos didáticos	14	12
	20/06	Células epiteliais	18	15
	25/06	Manutenção do jardim	16	14
Julho/24	25/07	Vivência científica	15	15

Agosto/24	01/08	Manutenção do jardim	13	11
	08/08	Sistema do corpo humano	15	12
	15/08	Síndromes de polinização	13	10
	22/08	Polinização na agricultura	14	14
	29/08	Sistema circulatório	16	15
Setembro/24	04/09	Vivência científica	17	17
	12/09	Manutenção de jardim	13	10
	19/09	Confecção de material	14	12
	26/09	Confecção de material	12	10
Outubro/24	03/10	Confecção de material	14	14
	10/10	Ensaio geral	10	10
	17/10	Exposição	16	15

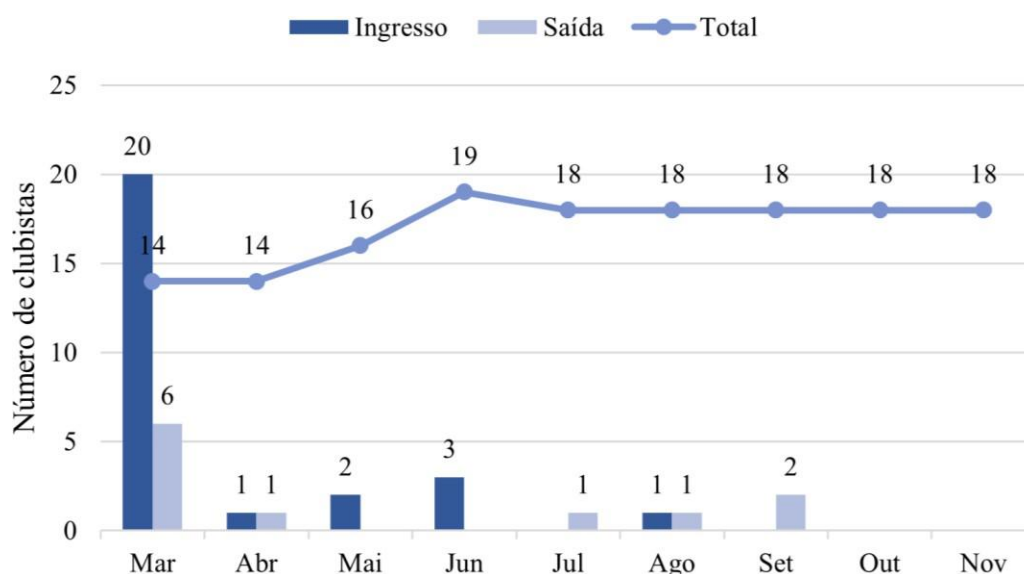


Figura 16 Fluxo de clubistas no Clube de Ciências “Jardins dos Polinizadores” durante os meses de março a novembro de 2024.

Avaliação participante

Os resultados da avaliação participante foram obtidos a partir dos critérios definidos pelo autor na metodologia deste trabalho, a **Figura 17** reúne as atribuições feitas a cada clubista, levando em consideração os parâmetros de frequência nos encontros, a participação nas atividades proposta e o desenvolvimento dos clubistas no decorrer das atividades propostas.



Figura 17 Resultado da avaliação participante dos clubistas do Clube de Ciências Jardim de Polinizadores da Escola Municipal José do Patrocínio, ao longo do período de março a outubro de 2024., com base nos critérios definidos pelo autor no item 3.4 **Avaliação dos Clubistas**

Conhecimentos específicos dos clubistas

Questionário Diagnóstico

O questionário de avaliação do conhecimento prévio sobre abelhas e polinização apontou que a maioria (64%) não sabia o conceito de polinização (**Figura A**). Na segunda pergunta todos responderam que não sabiam a importância da polinização. Na terceira, o animal polinizador mais marcado pelos clubistas foi abelha (92%), seguida do beija-flor (50%), vespa, (35%), borboleta (42%), besouro e morcego (14%) (**Figura B**). Na quarta

pergunta percebe-se que são poucos (21%) os clubistas que citam o nome de alguma abelha, enquanto a maioria (65%) não respondeu à pergunta; 21% responderam “mamangava” e 14% responderam “abelha rainha”, possivelmente se referindo a abelha exótica *Apis mellifera*. As respostas demonstraram o desconhecimento dos clubistas sobre espécies de abelhas e o modo de vida destes animais antes das atividades do clube.

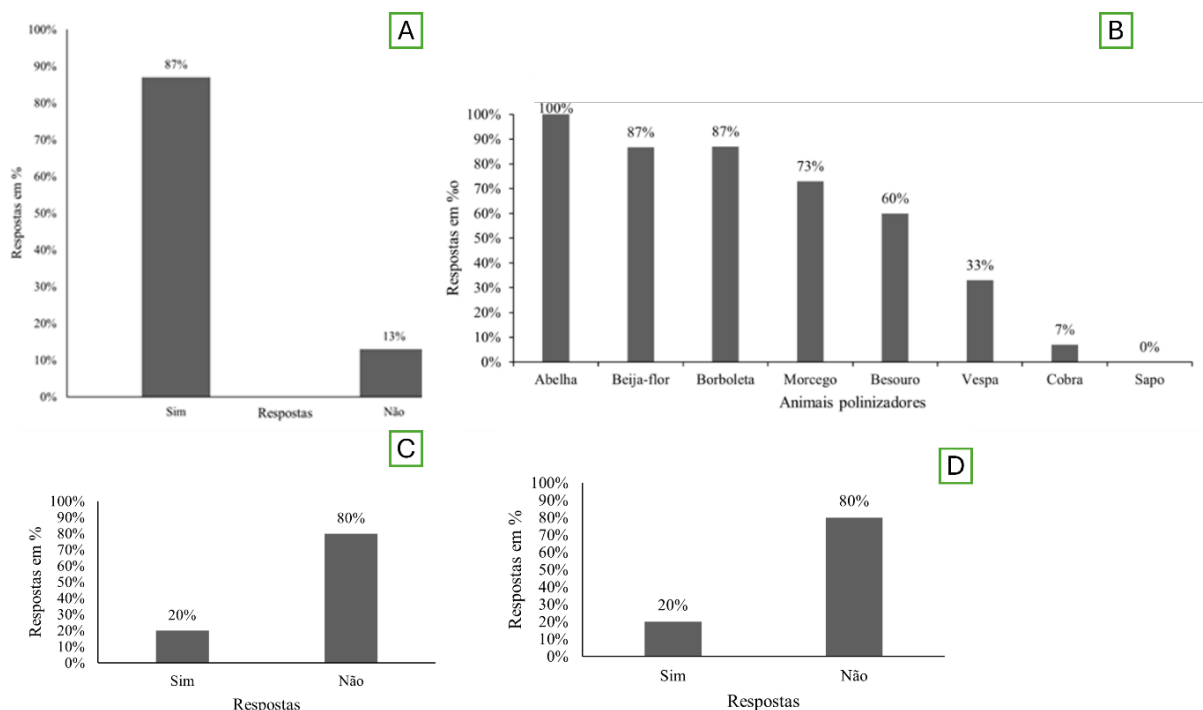


Figura 18 Respostas a algumas questões contidas no questionário diagnóstico aplicado aos clubistas da Escola Municipal José do Patrocínio em 14 de março de 2024. A) Questão 1. Você sabe que é polinização? B) Questão 3. Marque os animais polinizadores. C) Questão 5. Todas as abelhas produzem mel? D) Questão 6. Todas as abelhas possuem ferrão?

Na questão 7, 46% dos clubistas não responderam o que podemos fazer para ajudar a preservar as abelhas, enquanto os demais mencionaram: o plantio de mudas (44%), deixar as abelhas longe dos seres humanos (22%), construir hotéis (22%) e não jogar lixo (11%) (**Tabela 5**). Na questão 8, que perguntava o que é um hotel de abelhas, 38% dos clubistas não sabiam responder, e apenas 8% dos clubistas associaram a reprodução e as demais respostas não refletiram corretamente a função do hotel de abelhas, associando-o com a produção de mel (**Tabela 6**).

Tabela 5 Respostas dos clubistas à pergunta 7 do questionário diagnóstico. Pergunta: O que podemos fazer para ajudar a preservar as abelhas?

Termos chave	Frequência	Frequência relativa (%)
Construir hotéis	2	22,2 %
Deixá-las longe	2	22,2 %
Não jogar lixo	1	11,1 %
Plantar mais	4	44,4 %
Total	9	100 %

Tabela 6 Respostas dos clubistas à pergunta 8 do questionário diagnóstico. Pergunta: O que é um hotel de abelhas? Qual sua importância?

Termos chave	Frequência	Frequência relativa (%)
Abelha rainha	1	7,7 %
Colmeia	2	15,4 %
Lar	5	38,5 %
Produção de mel	4	30,8 %
Reprodução	1	7,7 %
Total	13	100 %

Questionário Final

O questionário final foi aplicado no dia 19 de setembro de 2024 para verificar a aquisição de conhecimentos dos clubistas com a temática principal, trabalhada nos encontros do Clube de Ciências durante o período de março a setembro de 2024.

O resultado do questionário final de avaliação do conhecimento sobre abelhas e polinização apontou que a maioria (87%) afirmou que sabem o que é polinização (**Figura A**).

Na segunda pergunta, sobre a importância da polinização (37%) dos clubistas mencionaram flor/flores e (21,4%) a circulação do pólen (**Tabela 7**).

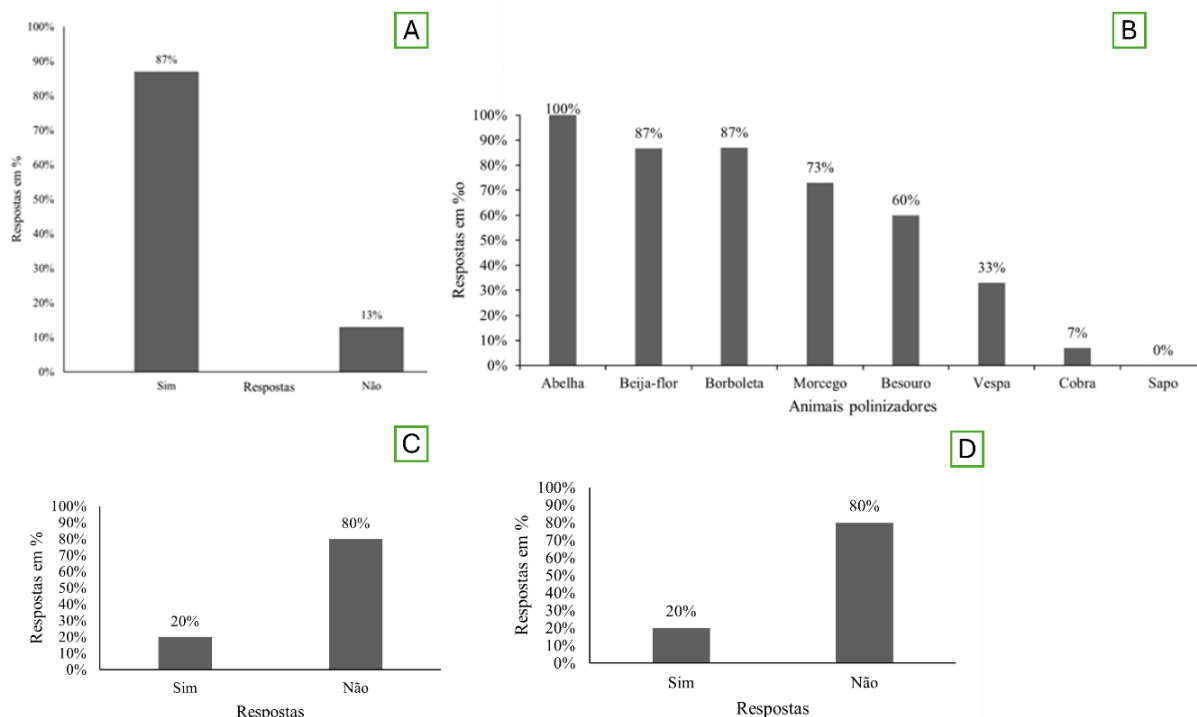


Figura 19 Respostas a algumas questões contidas no questionário final aplicado aos clubistas da Escola Municipal José do Patrocínio em 03 de outubro de 2024.

A) Questão 1. Você sabe que é polinização? B) Questão 3. Marque os animais polinizadores. C) Questão 5. Todas as abelhas produzem mel? D) Questão 6. Todas as abelhas possuem ferrão?

Tabela 7 Respostas dos clubistas à pergunta 2 do questionário final. Pergunta: Qual é a importância da polinização?

Termos – chave	Frequência	Frequência relativa (%)
Animais polinizadores	1	7,1 %
Circulação do pólen	3	21,4 %
Flor/flores	5	35,7 %
Produção de alimentos	2	14,3 %
Produção de mel	3	21,7 %
Total	14	100%

Na terceira, o animal polinizador mais marcado pelos clubistas foi a abelha (100%), seguida do beija-flor e borboleta (87%), morcego (73%), besouro (60%) e cobra (7%) (**Figura B**). Na quarta pergunta a maioria (28,6%) cita mamangava, abelha cachorro (21,4 %) e jataí (14,3 %); 20 % dos clubistas não responderam essa questão, enquanto as demais respostas não correspondem ao nome de uma espécie de abelha, e sim as características gerais (**Tabela 8**). Na pergunta 5 a maioria (80 %) respondeu corretamente, indicando que nem todas as produzem mel (Figura 18C). Na questão 6, onde perguntava-se se todas as abelhas possuem ferrão, a porcentagem de acertos foi de 80% (**Figura D**).

Tabela 8 Respostas dos clubistas à pergunta 4 do questionário final. Pergunta: Cite o nome de alguma abelha que você conhece.

Resposta	Frequência	Frequência relativa (%)
Abelha cachorro	3	21,4%
Abelha solitária	2	14,3 %
Abelha vibradora	2	14,3 %
Abelha rainha	1	7,1 %
Jataí	2	14,3%
Mamangava	4	28,6%
Total:	14	100%

Na questão 7, os termos mais utilizados pelos clubistas em suas respostas foram plantar mais (38%), não matar as abelhas (30%), cuidar do meio ambiente (15,5%), não desmatar e parar de usar inseticida (7,7%) (**Tabela 9**). Na questão 8, 13 % dos clubistas não sabiam responder, enquanto 6% continuaram associando o hotel de abelhas a produção de mel, as demais respostas refletiram corretamente a função do hotel de abelhas, relacionando o hotel como lugar de abrigo e reprodução das abelhas solitárias (**Tabela 10**).

Tabela 9 Respostas dos clubistas à pergunta 7 do questionário final. Pergunta: O que podemos fazer para ajudar a preservar as abelhas?

Termos – chave	Frequência	Frequência relativa (%)
Não matar as abelhas	4	30,8 %
Não desmatar	1	7,7 %
Parar de usar inseticida	1	7,7 %
Plantar mais	5	38,5 %
Cuidar do meio ambiente	2	15,4 %
Total	13	100 %

Tabela 10 Respostas dos clubistas à pergunta 8 do questionário final. Pergunta: O que é um hotel de abelhas? Qual sua importância?

Termos – chave	Frequência	Frequência relativa (%)
Abelhas não socias	2	12,5 %
Abrigo/ refúgio	10	62,5 %
Preservar as abelhas	2	12,5 %
Produzir mel	1	6,25 %
Reprodução	2	12,5 %
Total	17	100

Divulgação dos Resultados e Capacitação de Professores para a Formação de Clubes de Ciências na Escola

Oficina para professores de Ciências - Clubes de Ciências na Escola

A oficina para professores de ciências foi realizada no dia 02 de outubro de 2024 no auditório II do P4, na Universidade Estadual do Norte Fluminense. Obtivemos 59 inscritos no evento, sendo que 31 participaram efetivamente. O evento contou com a

participação do Vice-reitor da UENF Fábio Olivares, a subsecretária de ciência e tecnologia, Suzana da Hora na mesa de abertura do evento (**Figura A**). Durante o evento, foi realizada uma palestra sobre o histórico dos Clubes de Ciências no Brasil e no mundo (**Figura B**) e outra sobre como estruturar um Clube de Ciências na escola (**Figura C**). A prof.^a Natália Pedron participou remotamente da oficina compartilhando os seus conhecimentos sobre avaliação dentro dos Clubes de Ciências (**Figura D**). Professores de escolas parceiras da UENF, que já tem clubes de ciências implementados nas escolas em que atuam, com a parceria estabelecida com o laboratório de Ecologia de Abelhas e Polinização LCA/CBB/UENF, debateram em mesa redonda a importância e desafios da implementação dos Clubes de Ciências nas escolas.

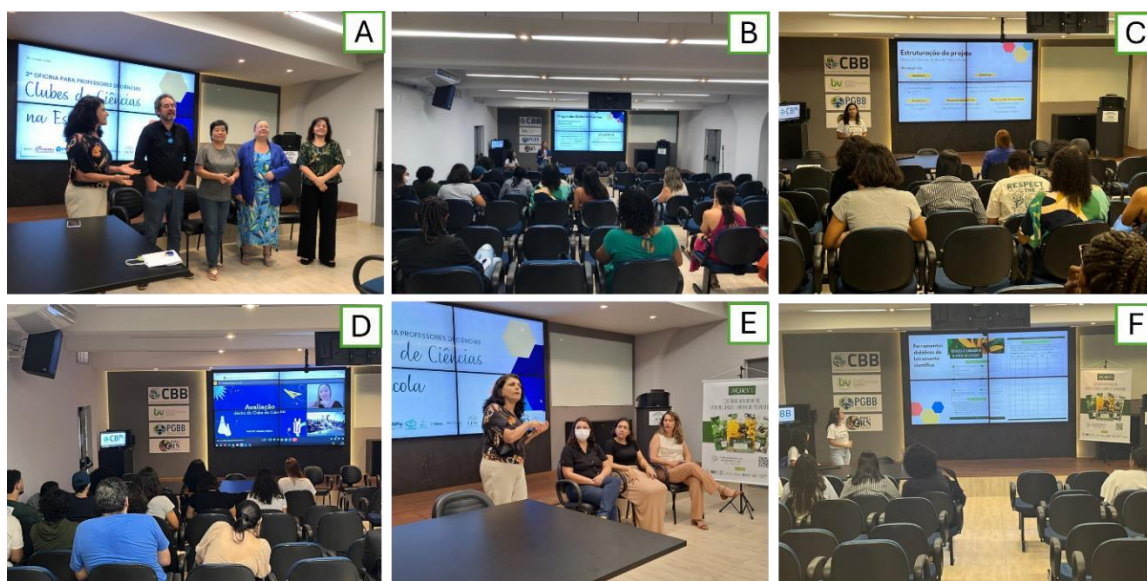


Figura 20 Oficina de divulgação dos resultados do projeto e capacitação de professores de Ciências, realizado em 02 de outubro. (A) Mesa de abertura do evento (B e C) Palestras: “Histórico dos Clubes no Brasil e no Mundo” e “Como estrutura um Clube de Ciências na escola” (D) Palestra: “Avaliação no contexto de Clubes de Ciências” (E) Mesa redonda: “Relatos de experiências”. (F) Apresentação das atividades investigativas realizadas em Clubes de Ciências. (Fonte: Arquivo pessoal).

Durante o evento, tivemos o lançamento dos ebooks desenvolvidos por membros do laboratório de Ecologia de Abelhas e Polinização (**Figura A**) e publicados recentemente pela associação A.B.E.L.H.A. Realizamos sorteios de exemplares das três edições aos participantes presentes no encerramento (**Figura B e C**).



Figura 21 Encerramento da oficina de capacitação para professores de Ciências. (A) Lançamento das coleções de atividades do Clube de Ciências Jardins dos polinizadores, (B e C) Sorteio de exemplares dos ebooks e encerramento da oficina. (Fonte: Arquivo pessoal).

Entrevistas com os professores de ciências e alunos de Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas e áreas afins.

Para avaliar o conhecimento prévio dos professores e alunos de graduação presentes na oficina, foi aplicado um questionário de investigação antes da abertura do evento. Através das análises das respostas, podemos concluir que a maioria dos participantes (70%) são alunos de graduação interessados no tema Clube de Ciências, enquanto 30% são professores de ciências em exercício da função. Somente 9% dos entrevistados já participaram como monitores em um Clube de Ciências e a maioria (77%) afirma estar pouco preparado ou nada preparado para atuar em um Clube de Ciências, enquanto apenas 22% afirmam estar preparados. Quando solicitamos para citar três palavras que vêm ao pensar em Clubes de Ciências, todas as palavras-chave identificadas nas repostas dos participantes compreendem o Clube de Ciências, demonstrando algum conhecimento sobre a temática (**Figura**).

desenvolvimento e a continuidade das atividades do clube podem ser prejudicados, especialmente a longo prazo. Para evitar esses entraves, é necessário que o processo de escolha da escola sede seja minucioso, como recomendam por Freitas e Santos (2020). No nosso caso, a receptividade da escola e o envolvimento da direção e da professora de ciências foram muito mais importantes do que as limitações impostas pelo espaço determinado para a implantação do Jardim.

O perfil dos estudantes selecionados para este projeto foi semelhante ao de outras iniciativas descritas na literatura (Silva *et al.*, 2016; Almeida, 2019; Castro, 2022; Alvim- Carvalho, 2023; Lopes-Carvalho, 2023) que também realizaram reuniões no contraturno e atenderam alunos do ensino fundamental, com idades entre 11 e 16 anos. Contudo, a identidade, própria de cada Clube de Ciências, foi verificada ao longo do desenvolvimento do trabalho. Podemos destacar as características inerentes ao Clube de Ciências Jardim de Polinizadores, da EM José do Patrocínio, como as discussões em temas diversos, e a participação ativa em eventos de divulgação científica com exposição de materiais, que confirmam a sua identidade como única.

Reestruturação do Jardim dos Polinizadores

A reestruturação do jardim e a implantação do hotel de abelhas solitárias no ambiente escolar garantiram um espaço enriquecedor, tanto para os clubistas quanto para toda a comunidade escolar. Esse ambiente de educação não formal permitiu que os participantes desenvolvessem a consciência crítica sobre práticas sustentáveis, como a reutilização de materiais e a construção de jardins em áreas impermeabilizadas. O uso dos pneus automotivos que eram destinados ao descarte foi uma descoberta importante para os clubistas, que puderam perceber, na prática, a possibilidade de utilização de projetos sustentáveis em atividades do cotidiano, como na construção de um jardim. Além disso, os clubistas tiveram a oportunidade de observar o desenvolvimento das mudas plantadas e a visitação de insetos polinizadores, que começaram a ocorrer à medida que as plantas se estabeleciam. Inicialmente, o jardim demorou a atrair abelhas e outros insetos polinizadores e envolvimento dos clubistas na manutenção dos canteiros foi essencial para o florescimento das plantas e atração de visitantes florais aumentou.

A integração entre teoria e prática é fundamental para a consolidação do conhecimento, como afirmam Moreira e Masini (1982). Esses autores destacam a importância de relacionar novos conhecimentos a experiências prévias para promover

uma aprendizagem significativa. No contexto do clube de ciências, essa conexão permitiu aos clubistas um novo olhar sobre as ações do cotidiano, como a origem dos alimentos que consomem e a importância dos insetos que antes eram muitas vezes considerados maléficos. As discussões e relatos durante os encontros mostraram que os estudantes passaram a compreender melhor a importância dos insetos na manutenção dos ecossistemas e na agricultura.

A implementação de jardins e do hotel de abelhas solitárias em espaços escolares não apenas cria um espaço verde, mas também serve como uma ferramenta eficiente de educação ambiental. Os autores Vieira *et al.* (2023) realizaram um trabalho similar a este utilizando abelhas e polinização como tema educativo em Clubes de Ciências e foi visto que existem iniciativas na divulgação da importância das abelhas e o seu papel na polinização como o Doce Jardim educativo (De Paula, 2024).

Atividades de Letramento Científico

As atividades realizadas pelos clubistas neste trabalho foram inspiradas nos protocolos propostos por Lopes–Carvalho *et al.* (2024) e fundamentadas em metodologias ativas de aprendizagem, com destaque para o ensino por investigação. O uso de metodologias ativas no Clube de Ciências, coloca o clubista como agente central do processo de aprendizagem. De acordo com Segura e Kalhil (2015), as metodologias ativas contribuem para o letramento científico, pois incentivam a construção do conhecimento de forma crítica e participativa, desta maneira esta metodologia alinha-se aos objetivos do Clube de Ciências.

O ensino por investigação, uma das abordagens mais relevantes dentro das metodologias ativas, estimula os estudantes a formularem hipóteses, realizarem experimentos e analisarem resultados. No contexto do presente trabalho, o ensino por investigação foi aplicado a cada encontro, usando diferentes ferramentas a fim de tornar a aprendizagem mais divertida e significativa em ambiente não formal, essa abordagem também foi utilizada por Vieira *et al.* (2023), demonstrando eficaz no processo de aprendizagem. O ensino por investigação permite aos estudantes compreenderem o processo científico de forma prática e contextualizada, o que fortalece sua capacidade de pensamento crítico.

Vivências Científicas

A participação do Clube de Ciências em eventos de divulgação científica, como destaca Freitas e Santos (2020) é importante para legitimar e documentar as atividades realizadas nos Clubes, contribuindo para a popularização da ciência. A presença dos clubistas em eventos de divulgação científica facilita a troca de experiências e promove a compreensão destes sobre a ciência, colaborando para a construção do letramento científico (Mancuso e Moraes, 2015). Neste sentido, participar de eventos fora do ambiente escolar propicia aos discentes novos espaços de aprendizagem e promove a aproximação do fazer científico.

A visita guiada à UENF possibilitou aos clubistas a aproximação do ambiente universitário, permitindo que eles conhecessem de perto os processos e atividades desenvolvidas no Laboratório de Ecologia de Abelhas e Polinização LCA/CBB/UENF. O relato da Clubista C10 sobre a visita a UENF realça a importância de diversificar as estratégias de ensino fora, a experiência mostrou-se uma excelente estratégia de educação não formal, contribuindo para expandir as perspectivas dos estudantes sobre seu futuro.

A participação na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) contribuiu para o desenvolvimento de habilidades importantes, como a apresentação oral dos trabalhos desenvolvidos ao longo do funcionamento das atividades do clube.

Avaliação dos clubistas

Avaliação quanto a frequência

O Clube de Ciências é uma atividade extraescolar e, por esse motivo, a participação dos clubistas não é obrigatória para a manutenção da matrícula na instituição de ensino. Essa característica das atividades voluntárias implica o comprometimento dos alunos, e especialmente em um ambiente educacional, oferecem flexibilidade com relação à frequência. Pode-se concluir a partir dos dados apresentados sobre a frequência dos clubistas nos encontros, que as atividades com maior frequência de clubistas foram atividades em que a proposta envolvia a saída da escola, como visitas, encontros de clubes, e exposição. As atividades de manutenção do jardim, assim como atividades envolvendo temas livres, escolhidos de acordo com a demanda dos participantes, também se mostrou satisfatória.

Segundo Alves *et al.* (2012), o Clube de Ciências e o ensino com pesquisa, por si mesmos, não garantem que a motivação seja alcançada. A motivação em aprender ciência é subjetiva, os Clubistas são sujeitos diferentes e vontade de aprender e participar dos encontros pode variar por diversos fatores, como a relação com a família, amigos e professores. Neste sentido, a oscilação na frequência de participação dos encontros do Clube de Ciências abrange não somente o compromisso dos clubistas a aprender ciência, como a motivação deles para isso, que envolve diversos fatores para serem explicados.

Avaliação participativa

A avaliação participativa é uma abordagem eficiente no contexto da educação não formal pois garante a flexibilidade no processo avaliativo, permitindo que os monitores adaptem os critérios e métodos avaliativos de acordo com as dinâmicas do Clube de Ciências e os objetivos das atividades propostas. Isso é relevante para os clubes de Ciências, onde os temas podem variar amplamente e as atividades podem incluir desde experimentos práticos até projetos de pesquisa. Para Duarte (2015), esse tipo de avaliação formativa não tem como objetivo selecionar ou classificar, fundamentando – se no processo de ensino e aprendizagem significativa.

Através da avaliação participativa, os Clubes de Ciências proporcionam um espaço de aprendizagem dinâmica, onde o conhecimento é construído em conjunto e a participação ativa dos alunos é incentivada. Essa abordagem não apenas eleva a qualidade do aprendizado, mas demonstram o aumento no rendimento dos discentes nas disciplinas regulares, principalmente na disciplina de Ciências. Portanto, ao implementar práticas de avaliação que priorizem a participação, os Clubes de Ciências podem maximizar seu potencial educativo, transformando- se em ambientes de aprendizagem significativos.

Avaliação quanto aos conhecimentos específicos

O questionário final aplicado para análise e comparação das respostas em relação ao questionário diagnóstico demonstrou uma melhoria nas respostas dos clubistas. Na questão 1, que abordou o conceito de polinização, observou-se um aumento de 50% na proporção de participantes que afirmaram saber o que é polinização. Na questão 3, os clubistas obtiveram um maior conhecimento sobre os

animais polinizadores. No questionário diagnóstico, 96% dos participantes identificaram as abelhas como polinizadores; esse percentual subiu para 100% no questionário final. Para os outros animais polinizadores, o número de identificações aumentou: o beija-flor teve um aumento de 37%, as borboletas aumentaram em 45% e os besouros em 46%. No entanto, as vespas tiveram uma diminuição de 2% nas marcações, enquanto as cobras foram identificadas erroneamente como polinizadores.

As questões 5 e 6 também apresentaram um aumento nas respostas corretas, com a questão 5 apresentando um acréscimo de 27% e a questão 6, um aumento modesto de 4%. As questões 2, 7 e 8 eram discursivas e proporcionavam o desenvolvimento de habilidades de escrita. Ao analisar as respostas, notamos uma melhoria na capacidade de organização de ideias e maior complexidade nas respostas do questionário final em comparação com o diagnóstico. Por exemplo, a resposta do clubista C10 no questionário à pergunta 7, sobre como proteger a preservação das abelhas, foi "*Deixar elas longe da gente*", enquanto no questionário final, ela respondeu: "*Cuidando mais do meio ambiente*". A Clubista em questão, tinha a concepção que deixar as abelhas longe das pessoas era o ideal para ajudar na preservação, e após as atividades, a resposta foi outra.

A consolidação do conhecimento sobre abelhas e polinização pelos clubistas durante o período de atividades do Clubes de Ciências se mostrou eficaz assim como no trabalho similar a este desenvolvido por Alvim-Carvalho (2023). É notório que utilizar atividades investigativas e dinâmicas envolvendo as metodologias ativas de aprendizagem foram eficazes para a compreensão dos discentes sobre o tema e o desenvolvimento de conscientização ambiental sobre a importância das abelhas e o serviço ecossistêmico realizado por elas. As atividades envolvendo a divulgação dos trabalhos do clube de ciências em feiras de divulgação científica, como realizado por Yamamoto (2023), demonstrou ser uma ótima estratégia para promover o engajamento dos clubistas no tema proposto e desenvolver habilidades importantes, como o trabalho em equipe e a oralidade.

Oficina para professores de ciências: Clubes de Ciências na escola.

A presença expressiva de estudantes de graduação na oficina demonstra que há um forte interesse entre futuros profissionais em aprofundar conhecimentos sobre metodologias de ensino ativo e espaços de educação não formal, como os Clubes de Ciências. Esta demanda por eventos relacionados a educação científica pode estar

atrelada a crescente necessidade dos profissionais da educação de atualizarem os seus currículos, em busca de capacitação e indica a necessidade de ofertar mais oficinas de capacitação sobre o a implementação de um Clube de Ciências.

Diante disso, torna-se evidente a importância de incentivo à criação de cursos, oficinas e palestras que possam suprir essa demanda, além documentos oficiais que promovam o reconhecimento e a valorização dos Clubes de Ciências como ferramentas complementares de aprendizagem. Como destaca Delizoicov *et al.* (2011), a integração entre a educação formal e não formal beneficia tanto os profissionais de educação quanto os estudantes, fortalecendo o desenvolvimento de uma educação mais completa e contextualizada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Clube de Ciências estruturado no ambiente escolar demonstrou ser uma oportunidade para envolver a comunidade escolar nas atividades científicas e nas ações de divulgação do conhecimento. A parceria entre a universidade e a escola, viabilizada através do apoio da Secretária de Ciência e Tecnologia e do programa Mais Ciência da Prefeitura Municipal de Campos dos Goytacazes e do Programa Escola Parceira (PEP) da UENF, foi essencial para a implementação do Clube no ambiente escolar na Escola Municipal José do Patrocínio. A experiência relacionada neste trabalho destaca que consolidar parcerias institucionais é indispensável para viabilizar o desenvolvimento de projetos similares a este.

A implantação do jardim e do hotel de abelhas representa um espaço de educação não formal dentro da escola, promovendo o contato direto com a natureza e sensibilizando tanto os clubistas quanto a comunidade escolar para questões ambientais. Além disso, esse ambiente incentivou a observação de insetos polinizadores, proporcionando aos clubistas oportunidades práticas de pesquisa científica e a sensibilização para questões ambientais. A escolha de temas pelos próprios clubistas foi um diferencial, pois eles permitiram explorar suas próprias curiosidades e interesses, promovendo maior engajamento e uma compreensão mais significativa dos conteúdos envolvidos. Esse aspecto contribuiu para que as atividades fossem relevantes para os estudantes, despertando neles o senso de responsabilidade pelo seu próprio aprendizado.

As experiências científicas fornecidas pela aproximação com o meio acadêmico

e o contato direto com pesquisadores também foram elementos fundamentais para o sucesso do clube, uma vez que promoveu o protagonismo no processo de construção do conhecimento. A interação com o ambiente acadêmico e com profissionais da área científica ampliou as perspectivas dos estudantes para o futuro, aproximando-os da prática científica real e despertando neles o interesse em contribuir com a divulgação científica. Essas experiências incentivaram a curiosidade, desenvolveram o pensamento crítico e proporcionaram aos alunos uma visão mais ampla sobre as diversas áreas do conhecimento e suas aplicações práticas.

Espera-se que este trabalho contribua para a criação de novos Clubes de Ciências e que os relatos mencionados possam apoiar monitores para inovar na prática educativa. Assim, é possível utilizar qualquer espaço de educação não formal para enriquecer o aprendizado científico e promover a educação ambiental, transformando o ambiente em que vivemos em um espaço de aprendizagem e contribuindo na formação de cidadãos conscientes do seu dever de conservar a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos que mantêm a vida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, W.N.C. (2019). A argumentação e a experimentação investigativa no ensino de matemática: o problema das formas em um clube de ciências. *Com a Palavra, o Professor*, 4(9): 253-253.

Alves, J.M., Pessoa, W.R., Sgrott, A., Santos, J.K.R.D., Santos, P.F., Conceição, L.C.S. (2012). Sentidos subjetivos relacionados com a motivação dos estudantes do clube de ciências da ilha de Cotijuba. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 14(3): 97-110.

Alvim-Carvalho, A.J. (2023). *Clube de ciências: Um espaço para o exercício da autonomia construção de valores*. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas), Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, 86p.

Bazo, R.H., Santiago, A. (1981). Investigación científica en la escuela. Férias de ciencias y tecnología. *Plus Ultra*.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). (2023). [Resultados finais do Censo Escolar \(redes estaduais e municipais\) - DOU anexo I](https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/censo-escolar/mec-e-inep-divulgam-resultados-do-censo-escolar-2023). Brasília, DF: INEP. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/censo-escolar/mec-e-inep-divulgam-resultados-do-censo-escolar-2023>>. Acesso em: 19 jul. 24.

Carvalho, L.F.S.L, Gaglianone, M.C. (2022). Clube de Ciências como espaço informal de educação ambiental na escola: uma abordagem de ecologia de abelhas e polinização. In: *Anais do XIV Congresso Fluminense de Iniciação Científica e Tecnológica / VII Congresso Fluminense de Pós-Graduação, 2022, Campos dos Goytacazes*. Campinas: Galoá. Disponível em: <<https://proceedings.science/confict-conpg/confict-conpg-2022/trabalhos/clube-de-ciencias-como-espaco-informal-de-educacao-ambiental-na-escola-uma-abord?lang=pt-br>>. Acesso em: 15 nov. 2024.

Carvalho, L.F.S.L; Cunha, J.M. Gaglianone, M.C. (2023). Ferramentas didáticas para clubes de ciências de educação ambiental com foco em ecologia de abelhas. In: *Anais do XV Congresso Fluminense de Iniciação Científica e Tecnológica / VIII Congresso Fluminense de Pós-Graduação, Campos dos Goytacazes*. Anais eletrônicos. Campinas: Galoá. Disponível em: <https://proceedings.science/confict-conpg/confict-conpg-2023/trabalhos/ferramentas-didaticas-para-clubes-de-ciencias-de-educacao-ambiental-com-foco-em-ecologia-de-abelhas>

conpg-2023/trabalhos/ferramentas-didaticas-para-clubes-de-ciencias-de-educacao-ambiental-com-foco-em?lang=pt-br. Acesso em: 19 nov. 2024.

Castro, M. C. D. S. (2022). *Clube de ciências remoto: desafios e possibilidades*. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas), Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, 46p.

Chassot, A. (2003). Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista brasileira de educação*, 89-100.

De Paula, C. (2024). “Doce Jardim” – programa que articula diálogos sobre a importância das abelhas na cidade vai além dos campi da UFU.

Disponível em: <https://fau.org.br/doce-jardim-programa-que-articula-dialogos-sobre-a-importancia-das-abelhas-na-cidade-vai-alem-dos-campi-da-ufu/>. Acesso em: 12 nov. 2024.

Delizoicov, D., Angotti, J.A., Pernambuco, M.M.C.A. (2002). *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 364p.

Do Nascimento, F., Fernandes, H.L., De Mendonça, V.M. (2010). O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. *Revista histedbr on-line*, 10(39): 225-249.

Duarte, C.E.L. (2015). Avaliação da aprendizagem escolar: como os professores estão praticando a avaliação na escola. *Holos*, 8: 53-67.

Emilio, K. C., Carvalho, L. F. D. S. L., & Gaglianone, M. C. (2023). Hotéis de abelhas: uma estratégia para educação ambiental nos jardins das escolas no município de Campos dos Goytacazes.

Freitas, T.C.O.; Santos, C.A.M. (2020). *Clube de Ciências na escola: um guia para professores, gestores e pesquisadores*. 1ed, Curitiba: Brazil Publishing, 174p.

Gong, C., Chen, J., Yu, S. (2013). Biotic homogenization and differentiation of the flora in artificial and near-natural habitats across urban green spaces. *Landscape and Urban Planning*, 120: 158-169.

Guimarães Alves, S., Gaglianone, M.C. (2021). Bee guilds’ responses to urbanization in neotropics: A case study. *Diversity*, 13(8): 365.

Guimarães-Alves, S. (2017). *Dinâmica temporal de uma comunidade de abelhas visitantes florais em área urbana*. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas), Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes- RJ, 28p.

Krasilchik M. (2011). *Reformas E Realidade O Caso Do Ensino Das Ciências*. São Paulo Em Perspectiva, 14(1): 200.

Krasilchik, M. (2004). *Prática de ensino de biologia*. 4 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 195 p.

Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, 22(140): 1-55

Lopes, L.F.S., Manhães, V.F., Marques, M.F., Gaglianone, M.C. (2024) *Polinização, Polinizadores & Abelhas*. Associação Brasileira de Estudo das Abelhas, 19p.

Lopes-Carvalho, L.F.S. (2023). *Práticas pedagógicas para clubes de ciências de educação ambiental com foco em ecologia de abelhas*. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas), Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, RJ, 70p.

Lorenz, K.M. (2008). Ação de instituições estrangeiras e nacionais no desenvolvimento de materiais didáticos de ciências no Brasil: 1960-1980. *Revista Educação em Questão*, 31(17).

Mancuso, R., Lima, V.D.R., Bandeira, V.A. (1996). *Clubes de Ciências: criação, funcionamento, dinamização*. Porto Alegre: SE/CECIRS, 365p.

Menezes, C., Schroeder, E., Silva, V.D.S. (2012). Clubes de Ciências como espaço de Alfabetização Científica e Ecoformação. *Atos de pesquisa em Educação*, 7(3): 811- 833.

Michener, C.D. 2007. *Bees of the World*. 2 ed. Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1016p.

Ministério da Educação (MEC). (1998) *Conselho Nacional de Educação (CNE). Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental Resolução n. 2, de 7 abril de 1998*. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 15 abr. 1998.

Moreira, M.A., MASINI, E.A.F.S. (1982). *A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo, Moraes, 112p.

Mónico, L., Alferes, V., Parreira, P., Castro, P.A. (2017). A Observação Participante enquanto metodologia de investigação qualitativa. *Investigação Qualitativa em Ciências Sociais*, 3.

Ramalho, P.F.N., Chaves, R.K. C., SANTOS, J.D., Serbena, A.L., Serrato, R.V., Reis, R.A. (2011). Clubes de Ciências: educação científica aproximando universidade e escolas públicas no litoral paranaense. *VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Campinas, 11p.

Reis, F.H.C.S., de Moura, A.R.L., Cabral, W.R., Miranda, R.D.C.M. (2021). A Educação Ambiental no contexto escolar brasileiro. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, 16(6): 69-82.

Rhodes, C.J. (2018). Pollinator decline – an ecological calamity in the making? *Science Progress*, 101(2): 121-160.

Sasseron, L.H., Carvalho, A.M.P. (2011). Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em ensino de ciências*, 16(1): 59-77.

Segura, E., Kalhil, J.B. (2015). A metodologia ativa como proposta para o ensino de ciências. *Rede Amazônica De Educação Em Ciências E Matemática*, 3(1): 87–98.

Silva, A.F.D., Ferreira, J.H., Viera, C.A. (2017). Perspectives on teaching science in elementary and middle school: reflections on transformative education. *Revista Exitus*, 7(2): 283- 304.

Silva, L.O., Alves, S.C., Farias, R.R., Cruz, R.D.J.M. (2016). Clube de ciências e as tendências educacionais aplicadas no contexto regional Amazônico. *Scientia Plena*, 12(6).

Siqueira, R., Pontes, C.A. (2019). *Perfil dos bairros de Campos dos Goytacazes: Geoinformação na gestão pública*. 247p. Disponível em: <https://cidac.campos.rj.gov.br/wp-content/uploads/2022/02/Perfil-dos-Bairros.pdf> . Acesso em: 07 out. 24.

Tomio, D., Hermann, A.P. (2019). Mapeamento dos clubes de ciências da América Latina e construção do site da rede internacional de clubes de ciências. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 21: e10483.

Vieira, R.G.A; Carvalho, L.F.S.L; Gaglianone, M.C. (2023). Clube de Ciências como espaço informal de educação ambiental na escola. In: *Anais do XV Congresso Fluminense de Iniciação Científica e Tecnológica / VIII Congresso Fluminense de Pós-Graduação*, Campos dos Goytacazes. Anais eletrônicos. Campinas: Galoá, 2023. Disponível em: <https://proceedings.science/confict-conpg/confict-conpg-2023/trabalhos/clube-de-ciencias-como-espaco-informal-de-educacao-ambiental-na-escola?lang=pt-br>. Acesso em: 19 nov. 2024.

Yamamoto, M. (2023). TC33 o projeto de extensão abelhas de Quirinópolis. *Anais do Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG Câmpus Sudoeste–Quirinópolis*, 3: 473-478.

ANEXOS

Anexo 1 Ficha de cadastro do Clubista no Clube de Ciências: Jardins dos Polinizadores.

FICHA DE CADASTRO DO CLUBISTA		
Dados do responsável:		
Nome completo: _____		
Grau de parentesco () Pai () Mãe () Outro: _____		
RG: _____	CPF: _____	Celular: _____
Endereço: _____		
Bairro: _____		
DADOS DO MENOR SOB SUA RESPONSABILIDADE		
Nome completo: _____		
Nascimento: / /	CPF: _____	
Ano escolar: _____		
Possui alguma doença que deva ser informada? () Sim () Não Em caso afirmativo, qual? _____		
Faz uso de algum medicamento? () Sim () Não Em caso afirmativo, qual? _____		
Possui algum tipo de alergia? () Sim () Não Em caso afirmativo, qual? _____		
_____ (Assinatura do Pai, Mãe ou Responsável Legal)		

Anexo 2 Informações sobre a pesquisa e termo de consentimento livre e esclarecido.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA

1. Identificação do Projeto de Pesquisa

Título do projeto: Jardins de polinizadores: uma estratégia para aprendizagem e conservação da biodiversidade.

Área do conhecimento: Ciências Biológicas.

Curso: Graduação em Ciências Biológicas com habilitação em Licenciatura

Instituição: Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF)

Número de participantes: 20 clubistas e 1 monitora

Órgãos de fomento: Prefeitura Municipal de Campos dos Goytacazes – Programa de Iniciação Científica: Mais Ciências.

Local da pesquisa e sede do Clube de Ciências: Escola Municipal José do Patrocínio.

Endereço: Av. Henrique Guitton, 153 - Penha, Campos dos Goytacazes - RJ, 28021-240

Pesquisadores e colaboradores: Maria Cristina Gaglianone, Jociane França da Silva, Iago Guarino Chagas, Karen Castilho Emilio, Ana Luiza Gomes da Silva e Robertha Giohana de Azeredo Vieira.

Monitora: Jociane França da Silva (22) 998789856

2. Sobre os Clubes de Ciências

Os Clubes de Ciências são **espaços de educação não formal** formados por estudantes que têm interesse em comum pela ciência e o desejo de estarem juntos e um monitor que tem a função de orientar as atividades. O Clube de Ciências “Jardins de Polinizadores” tem como tema principal ecologia de abelhas e polinização. Neste clube, os clubistas se envolvem em atividades como a construção e manutenção de um jardim atrativo para polinizadores e o cuidado com o hotel de abelhas solitárias, além de atividades de pesquisa, projetos de investigação e divulgação científica.

Este clube irá funcionar de março até dezembro de 2024, semanalmente e no contraturno escolar. Os clubistas devem estar devidamente matriculados na Escola Municipal José do Patrocínio e frequentando a escola, caso contrário o clubista será desligado do clube. Em caso de desistência, o clubista deve comunicar a coordenação do clube.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Estou ciente e autorizo o menor sob minha responsabilidade a participar do Clube de Ciências: Jardins de Polinizadores e das reuniões semanais no contraturno escolar (vespertino) que ocorrerão na Escola Municipal José do Patrocínio. Tenho ciência e autorizo o registro e divulgação de fotografias e outros registros de mídia gerados neste projeto, desde que estes materiais sejam utilizados para pesquisa ou ilustração não comercial e sem fins lucrativos, para fins educacionais e/ou para a promoção do Clube de Ciências. Os dados pessoais dos clubistas serão mantidos em sigilo e a participação do clubista é isenta de despesas.

Declaro que li todas as informações e que concordo com o conteúdo desta autorização, assino o presente documento em duas vias de igual conteúdo e forma, ficando uma das vias em minha posse.

(Assinatura do Pai, Mãe ou Responsável Legal)

Campos dos Goytacazes, RJ ____/____/____

Anexo 3 Questionário sobre Abelhas e Polinização utilizado para averiguar o conhecimento dos clubistas.

QUESTIONÁRIO SOBRE ABELHAS E POLINIZAÇÃO		
Nome:		Data:
1. Você sabe que é polinização?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Sim	Não
2. Qual é a importância da polinização?		
3. Marque os animais polinizadores?		
<input type="checkbox"/> Besouro	<input type="checkbox"/> Vespa	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Abelha	<input type="checkbox"/> Cobra	Borboleta
<input type="checkbox"/> Beija-flor	<input type="checkbox"/> Morcego	<input type="checkbox"/> Sapos
4. Cite o nome de alguma abelha que você conhece?		
5. Todas as abelhas produzem mel?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Sim	Não
6. Todas as abelhas possuem ferrão?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Sim	Não
7. O que podemos fazer para ajudar a preservar as abelhas?		
8. O que é um hotel de abelhas? Qual sua importância?		

Anexo 4 Questionário utilizado para a entrevista com professores de Ciências e graduandos durante a oficina para verificar o conhecimento sobre Clubes de Ciências.

Oficina Clubes de Ciências-UENF-02/10/2024		
Nome:		
Você aceita participar desta entrevista: () SIM () NÃO		
Sexo:	() Masculino	() Feminino
Idade:		
Escolaridade:	() Ensino superior incompleto () Ensino superior completo () Pós graduação	
Área de atuação:	() Escola pública () Ensino fundamental () Ensino médio () Ambos	() Escola Particular () Ensino fundamental () Ensino médio () Ambos
Questão 01: Você sabe o que é um Clube de Ciências?	() SIM	() NÃO
Questão 02: Você participa ou já participou de um Clube de Ciências como mediador?	() SIM	() NÃO
Questão 03: Em que medida você se sente preparado para orientar atividades investigativas dentro de um Clube de Ciências?		
1. () Nada preparado		
2. () Pouco preparado		
3. () Preparado		
4. () Muito preparado		
Questão 04: Em que medida você concorda que a formação de Clubes de Ciências nas Escolas pode estimular o interesse dos alunos pela ciência?		
1. () Discordo totalmente		
2. () Discordo		
3. () Não concordo e nem discordo.		
4. () Concordo		
5. () Concordo totalmente		

Questão 05: Cite 3 palavras que vêm a sua mente no tema “Clube de Ciências”

Questão 06. Em sua opinião, quais são as principais atividades desenvolvidas em um Clube de Ciências?

Anexo 5 Protocolo de observação do Hotel de Abelhas utilizado no monitoramento do Hotel presente na Escola.

PROTOCOLO DE OBSERVAÇÃO DO HOTEL DE ABELHAS	
Objetivo: registrar as observações de nidificação dos polinizadores no hotel de abelhas solitárias. As instruções devem ser seguidas corretamente para que se possa construir uma base de dados confiáveis e úteis para pesquisas.	
Passo 1:	As observações devem ser feitas com uma frequência definida, podendo ser de no mínimo uma vez por semana durante 4 semanas seguidas.
Passo 2:	O melhor horário para as observações é na parte da manhã, e preferencialmente em dias ensolarados.
Passo 3:	Com o auxílio de uma lanterna ou de um flash de celular, vocês devem descrever o que estão observando no ninho, como o tipo de material usado para construção do ninho, como é a abelha que estão observando nas cavidades. Fotos dos insetos na cavidade e dos ninhos podem ajudar na identificação da espécie nidificante.
Passo 4:	Os ninhos serão identificados através do mapeamento de todas as cavidades do hotel, assim como as abelhas observadas em atividade e os ninhos fechados podem ser identificados através de um material guia das espécies.
Passo 5:	As anotações devem ser feitas utilizando a planilha disponibilizada e as observações serão analisadas semanalmente, nos dias de reunião do clube.