

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Instituto de Ciências Biológicas
Mestrado Profissional em Ensino de Biologia - PROFBIO

Dayane Stéfany da Rocha Silva

**INVESTIGANDO RELAÇÕES ECOLÓGICAS SOB A PERSPECTIVA
DE VALORIZAÇÃO DOS PARQUES URBANOS**

Belo Horizonte

2022

Dayane Stéfany da Rocha Silva

**INVESTIGANDO RELAÇÕES ECOLÓGICAS SOB A PERSPECTIVA
DE VALORIZAÇÃO DOS PARQUES URBANOS**

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional-PROFBIO, do Instituto de Ciências Biológicas ICB, da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientadora: Dra. Paulina Maria Maia Barbosa

Belo Horizonte

2022

043

Silva, Dayane Stéfany da Rocha.

Investigando relações ecológicas sob a perspectiva de valorização dos parques urbanos [manuscrito] / Dayane Stéfany da Rocha Silva. – 2022.

143 f. : il. ; 29,5 cm.

Orientadora: Dra. Paulina Maria Maia Barbosa.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas. PROFBIO - Mestrado Profissional em Ensino de Biologia.

1. Ensino - Biologia. 2. Ecologia. 3. Parque. 4. Plano de aula. 5. Pesquisa científica. I. Barbosa, Paulina Maria Maia. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Biológicas. III. Título.

CDU: 372.857.01



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

ATA DE DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE MESTRADO DE

DAYANE STÉFANY DA ROCHA SILVA

DEFESA Nº. 015 ENTRADA 1º/2020

No dia **19 de agosto de 2022**, às **8:00 horas**, reuniram-se, remotamente, através da plataforma Teams, os componentes da Banca Examinadora do Trabalho de Conclusão de Mestrado, indicados pelo Colegiado do PROFBIO/UFMG, para julgar, em exame final, o trabalho intitulado: "**INVESTIGANDO RELAÇÕES ECOLÓGICAS SOB A PERSPECTIVA DE VALORIZAÇÃO DOS PARQUES URBANOS**", como requisito final para a obtenção do grau de Mestre em Ensino de Biologia, área de concentração: **Ensino de Biologia**. Abrindo a sessão, a Presidente da Comissão, a **Dra. Paulina Maria Maia Barbosa**, após dar conhecimento aos presentes sobre as Normas Regulamentares do Trabalho Final, passou a palavra à candidata para apresentação oral de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores, com a respectiva defesa da candidata. Logo após, a Banca se reuniu, sem a presença da candidata e do público, para julgamento e expedição do resultado. Foram atribuídas as seguintes indicações:

| PROFESSOR EXAMINADOR | INSTITUIÇÃO | INDICAÇÃO |
|--------------------------------------|-------------|-----------|
| Dra. Paulina Maria Maia Barbosa | UFMG | APROVADA |
| Dr. Daniel Marchetti Maroneze | UFMG | APROVADA |
| Dra. Eneida Maria Eskinazi Sant'Anna | UFOP | APROVADA |

Pelas indicações, a candidata foi considerada: **APROVADA**.

O resultado foi comunicado publicamente à candidata pela Presidente da Comissão.

Comunicou-se, ainda, à candidata, que o texto final do TCM, com as alterações sugeridas pela banca, se for o caso, deverá ser entregue à Coordenação Nacional do PROFBIO, no prazo máximo de 60 dias, a contar da presente data, para que se proceda a homologação.

Nada mais havendo a tratar, a Presidente encerrou a reunião e lavrou a presente ATA, que será assinada por todos os membros participantes da Banca Examinadora.

Belo Horizonte, 19 de agosto de 2022.

Assinatura dos membros da banca examinadora:



Documento assinado eletronicamente por **Daniel Marchetti Maroneze, Professor Ensino Básico Técnico Tecnológico**, em 24/08/2022, às 14:49, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

Documento assinado eletronicamente por **Eneida Maria Eskinazi Sant'Anna, Usuário Externo**, em 24/08/2022, às 17:13, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº](#)



[10.543, de 13 de novembro de 2020.](#)



Documento assinado eletronicamente por **Paulina Maria Maia Barbosa, Servidor(a)**, em 24/08/2022, às 17:38, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.](#)



Documento assinado eletronicamente por **Miguel Jose Lopes, Coordenador(a)**, em 25/08/2022, às 11:03, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.](#)



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1660804** e o código CRC **9048CF5A**.

Projeto aprovado na plataforma Brasil. CAAE- 47015321.7.0000.5149
O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal
de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

RELATO DA MESTRANDA – TURMA 2020

| |
|---|
| Instituição: UFMG |
| Mestranda: Dayane Stéfany da Rocha Silva |
| Título do TCM: Investigando relações ecológicas sob a perspectiva de valorização dos parques urbanos |
| Data da defesa: 19/ 08/ 2022 |
| <p>Em 2019 quando lecionava na fundação de ensino de Contagem (FUNEC) tomei conhecimento do programa PROFBIO através de professores que participaram de outros mestrados profissionais. Após ouvir muitas falas favoráveis ao programa decidi me inscrever e realizar a prova de ingresso. Desde muito cedo sempre ouvimos sobre a excelência da UFMG enquanto instituição de ensino, portanto receber a aprovação para cursar o mestrado foi motivo de muita alegria e orgulho. Como estudante de escola pública e formada pelo PROUNI tinha pouca ambição em cursar um mestrado, porém hoje percebo que não há limites quando temos um objetivo. O curso foi marcado por desafios e batalhas, logo no início fui desligada do programa por não conseguir uma vaga na educação no início do ano de 2020. O desespero foi imenso, mas o desejo de não perder esse mestrado foi maior, após considerar todas as opções possíveis, dois dias após o comunicado consegui uma vaga para ministrar duas aulas no estado, em um município bem distante do meu, o que me permitiu reverter a situação. Após uma semana de alívio e satisfação, eu estava animada com a nossa primeira aula presencial na instituição até que ao final recebemos a notícia de que a situação de contaminação por coronavírus no país havia piorado e, portanto, havia sido decretado o fechamento de todas as instituições de ensino. Diante dessa situação o curso ficou suspenso por 4 meses, sendo inteiramente adaptado à modalidade virtual. Novas dificuldades surgiram, pois agora tínhamos o desafio de toda uma nova realidade. Meu projeto de TCM passou por diversas adaptações, versões presenciais, virtuais entre outras, até que pudéssemos chegar a uma versão final. Hoje, após ter vencido todas as etapas me sinto realizada e orgulhosa de mesmo tendo pensamentos de desistência consegui persistir. Durante a pandemia, ter que cursar um mestrado foi ao mesmo tempo uma bênção e uma maldição. Ao mesmo tempo que o curso nos mantinha firmes em um propósito, nos colocava também o peso de uma enorme responsabilidade. Após todos os dias de luta, enfim a glória. Agora finalmente, com muito orgulho, mestra em ensino de biologia, pela Universidade Federal de Minas Gerais.</p> |

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por me permitir participar de todas essas vivências em plena saúde física e mental. Aos meus pais, Márcia e Joel, por terem me ofertado as bases necessárias para que desde cedo me dedicasse aos estudos e pela criação pautada em respeito, carinho e amor. Ao meu noivo, Salmom por ser meu companheiro em todos os momentos, não medindo esforços em vir ao meu socorro sempre que necessário. Obrigada por dividir comigo os bons e maus momentos, ter o seu incentivo foi essencial para concretizar este momento. A minha orientadora Dr^a Paulina Barbosa pela paciência em ensinar e pela excelência em seu trabalho de orientação, como professora se tornou uma inspiração para mim. Sou interinamente grata e orgulhosa pelo trabalho desenvolvido por nós duas! A Professora Denise, pelos ensinamentos durante as disciplinas e pelo exemplo de professora que se importa verdadeiramente com os alunos e com a educação. Aos meus colegas de curso Caio, por toda ajuda que me ofereceu, me salvando de vários apuros, Flávia que foi uma grande companheira durante a realização das atividades, trabalhos e desabafos e Grasiela, que dividiu comigo a orientação de Paulina, onde seguimos juntas na escrita e finalização de nossos TCMs. Um enorme agradecimento a minha melhor amiga Barbara Noronha, que me ajudou diretamente com as ideias do TCM e ainda foi a campo comigo, realizando as filmagens do parque, utilizadas na criação deste trabalho. Aos Professores Gleison Paulino e Edneia Soares por me incentivarem a entrar no PROFBIO. A direção da FUNEC Cruzeiro do Sul, Rose e Darcy por me permitem uma parceria com a escola, mesmo depois que eu não mais lecionava na instituição. Desejo a cada um de vocês sucesso nessa jornada chamada vida, que todos possam alcançar seus objetivos e realizações, muito obrigada, abraços!

Resumo

O presente trabalho teve por objetivo desenvolver uma sequência didática com abordagem investigativa sobre interações ecológicas, utilizando o Parque Municipal Gentil Diniz, Contagem (MG) como espaço não formal de educação, resgatando assim a importância de ambientes como este para a conservação da biodiversidade e bem estar humano. Como produtos finais desenvolvidos e disponibilizados para o uso de terceiros foram produzidos: a) uma sequência didática, b) um guia de imagens com registros feitos no parque, que destacam as interações ecológicas observadas no local e c) uma cartilha digital com as interações registradas. Com o intuito de verificar o uso do espaço pelos moradores locais e a avaliação deles sobre o que o espaço oferece, foi aplicado um questionário com 23 moradores do entorno ao parque. Para esses moradores, morar próximo a um parque urbano tem como benefícios a melhoria da qualidade de vida, do ar e da saúde física e mental dos frequentadores. Considerando uma área total de 24.000 m² e nove horas de trabalho foram observadas e registradas 34 interações ecológicas tais como: mutualismo, inquilinismo, sociedade, polinização, herbivoria entre outras. O parque é um ambiente propício à realização de atividades de cunho investigativo, devido à sua riqueza ambiental, histórica e cultural.

Palavras-chave: Ensino por Investigação, Parque Municipal Gentil Diniz, Ensino de ecologia.

Abstract

The present work aimed to develop a didactic sequence with an investigative approach on ecological interactions, using the Gentil Diniz Municipal Park, Contagem (MG) as a non-formal education space, thus rescuing the importance of environments like this for the conservation of biodiversity and well-being. human. As final products developed and made available for the use of third parties, were produced: a) a didactic sequence, b) an image guide with records made in the park, which highlight the ecological interactions observed in the place and c) a digital booklet with the recorded interactions. In order to verify the use of the space by the local residents and their evaluation of what the space offers, a questionnaire was applied to 23 residents of the surroundings of the park. For these residents, living near an urban park has the benefits of improving the quality of life, air, and the physical and mental health of visitors. Considering a total area of 24,000 m² and nine hours of work, 34 ecological interactions were observed and recorded, such as: mutualism, inquilinism, society, pollination, herbivory and zoochory. The park is an environment conducive to carrying out investigative activities, due to its environmental, historical and cultural wealth.

Keywords: Teaching as research, Gentil Diniz Municipal Park, Teaching ecology.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 01.** Vista Aérea da Localização do Parque Gentil Diniz, 2022. Fonte: Google Maps.
..... 24
- Figura 02.** Algumas interações ecológicas registradas no Parque Municipal Gentil Diniz: polinização por insetos (A, B e C), decomposição por fungos (D), herbívora por insetos (E, F e G), inquilinismo por vespas em vegetais (H), mutualismo entre fungos e formigas (I e J), detritção por piolho de cobra (K), zoocoria por mamíferos (L). Fonte: Arquivo pessoal, 2021.
..... 27
- Figura 03.** Residências do entorno do parque municipal Gentil Diniz (Contagem, MG) utilizadas para avaliação da percepção dos moradores sobre o parque. Google Earth (2021).
..... 37

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|---|----|
| Gráfico 01. Distribuição percentual, em relação ao sexo dos 22 participantes do questionário realizado com moradores do entorno do Parque Municipal Gentil Diniz em Contagem (2021). | 38 |
| Gráfico 02. Escolaridade dos 22 participantes do questionário realizado com moradores do entorno do Parque Municipal Gentil Diniz em Contagem (2021). | 38 |
| Gráfico 03. Frequência de visitação dos 22 participantes do questionário realizado com moradores do entorno do Parque Municipal Gentil Diniz em Contagem (2021). | 39 |
| Gráfico 04. Principais finalidades de visitas ao local, apontado pelos 22 participantes do questionário realizado com moradores do entorno do Parque Municipal Gentil Diniz em Contagem (2021). | 40 |
| Gráfico 05. Benefícios de se morar próximo à uma área verde, apontados pelos 22 participantes do questionário realizado com moradores do entorno do Parque Municipal Gentil Diniz em Contagem (2021). | 41 |
| Gráfico 06. Benefícios produzidos pelo parque ao município de Contagem, apontados pelos 22 participantes do questionário realizado com moradores do entorno do Parque Municipal Gentil Diniz em Contagem (2021). | 42 |

Sumário

| | |
|--|-----|
| 1. Introdução | 13 |
| 2. Objetivo geral | 16 |
| 3. Objetivos específicos | 16 |
| 4. Referencial teórico | 16 |
| 4.1 A educação brasileira e o ensino por investigação..... | 16 |
| 4.2 Ensino de ecologia | 18 |
| 4.3 Interações ecológicas | 19 |
| 4.4 Parques urbanos | 20 |
| 4.5 Parque Municipal Gentil Diniz | 21 |
| 5. Metodologia | 23 |
| 5.1 Questionário | 25 |
| 5.2 Cartilha digital..... | 25 |
| 5.3 Guia de imagens..... | 25 |
| 6. Resultados e discussão | 26 |
| 6.1 Registro de imagens/filmagens e produção de sequência didática | 26 |
| 6.2 Sequência didática..... | 27 |
| 6.3 Cartilha de apresentação ao parque..... | 35 |
| 6.4 Aplicação de questionário com a comunidade do entorno..... | 36 |
| 6.5 Sugestões de melhorias para o local | 43 |
| 7. Considerações finais | 44 |
| 8. Referencial bibliográfico | 46 |
| Apêndice A | 51 |
| Apêndice B | 83 |
| Apêndice C | 85 |
| Apêndice D | 135 |

Introdução

O ensino de ciências, assim como de outras áreas do conhecimento, passou por diversas mudanças ao longo dos anos seja nos conteúdos a serem transmitidos, nas metodologias de ensino, nos modos de avaliação e na organização dos espaços de aprendizado. Segundo Batista e Moraes (2019, p.01) “a educação é um reflexo da sociedade, do contexto político, histórico e cultural em que está inserida, sendo reformulada de acordo com os interesses da coletividade”.

Durante muitos anos predominou a ideia de que as leis, as fórmulas e as teorias deveriam ser repassadas pelos professores e memorizadas pelos alunos como conhecimentos já acabados, como verdades imutáveis e irrefutáveis. Além disso, as relações entre alunos e entre aluno-professor eram pouco exploradas (Vieira, 2014).

Esta abordagem de ensino, denominada “tradicional”, foi a primeira a ser utilizada nas escolas. Portanto, é compreensível que suas raízes ainda reflitam na realidade do ensino atual. O grande debate é que, por apresentar metodologias muito engessadas, esta abordagem tradicional pouco permite a evolução dos alunos. Nesse tipo de abordagem, que é centrada no professor, as individualidades dos alunos são desconsideradas. De acordo com Mizukami (1986) os alunos, na maioria das vezes, são tratados de forma igual, sendo a eles fornecidos os mesmos materiais. Além disso, é esperado que todos aprendam no mesmo ritmo e que adquiram os mesmos conhecimentos. Porém, os alunos nada mais são do que um reflexo da sociedade, que é diversa. Pessoas possuem aptidões diferentes, culturas diversas, vivências distintas e tratar todos de forma igual é o mesmo que impedir a ascensão em todas as esferas do conhecimento. Dessa maneira, abordagens e metodologias que contemplem, por exemplo, a interdisciplinaridade e as discussões em grupo, podem oferecer aos estudantes maiores oportunidades de aprendizado.

O ensino tradicional começou a ser questionado pela própria sociedade. Alguns acontecimentos no mundo, como as grandes guerras e a industrialização, permitiram aos intelectuais enxergar que a escola deveria mostrar aos alunos não apenas as grandes realizações da humanidade, mas formar seres humanos capazes de produzir novas descobertas, novos feitos (Silva, 2012).

Esse pensamento foi endossado por grandes pensadores da educação como: Jean Piaget, Maria Montessori, Levy Vygotsky, Paulo Freire, entre outros. Em 1930 foi publicado no Brasil o manifesto dos pioneiros da escola. Conhecidos como os três cardinais da educação

nova, Anísio Teixeira, Fernando de Azevedo e Lourenço Filho, associados a outros grandes educadores e intelectuais, indicaram novos métodos de ensino fundamentados em bases psicológicas, sociológicas e filosóficas. Segundo eles, a educação deveria evoluir, uma vez que tudo está em constante evolução e a ciência deveria acompanhar e conduzir estas mudanças (Alves, 2010).

Neste contexto, novas metodologias de ensino foram propostas como alternativas para obtenção de resultados mais positivos no ensino-aprendizagem, como cita Lima (2018, p.01):

O desempenho das escolas brasileiras medido em avaliações nacionais e internacionais mostra níveis insatisfatórios de desenvolvimento. Em busca do avanço nos rankings e na qualidade da educação, surgem por todo o país projetos inovadores de ensino como uma alternativa para a educação brasileira.

A abordagem de ensino por investigação é uma forma de se aprender ciências nos moldes como a educação foi pensada para o século atual, ou seja, desvincula o papel do professor como detentor do saber (que deve ser repassado constantemente de forma unilateral) e incentiva o protagonismo do aluno na construção do seu próprio aprendizado, através de ferramentas e bases oferecidas pelos educadores (Carvalho, 2017).

No ensino investigativo o aluno é incentivado pelo professor, através da postulação de um problema, a buscar respostas para questionamentos que despertem e provoquem a curiosidade. Nesta metodologia são estimuladas diversas habilidades dos alunos, como a autonomia, a argumentação, a capacidade de se trabalhar em grupo, uma vez que discutir e debater diferentes pontos de vista é uma das prerrogativas do método investigativo. O professor, além de fomentar o interesse dos estudantes, deve dispor de estratégias para conduzi-los durante as atividades realizadas mantendo-os engajados durante este processo (Mourão; Sales, 2018).

O uso dos ambientes não formais de ensino, em conjunto a práticas investigativas, se configura como grande aliado na aprendizagem científica. A ocupação dos demais ambientes escolares, como pátios, quadras, hortas, é essencial, porém é importante lembrar dos espaços não formais, como parques, museus, e outros ambientes que permitam a visitação escolar (Santos, 2016). De acordo com Jacobucci (2008), de maneira geral, os ambientes não formais de educação dizem respeito a locais não institucionalizados, ou seja, locais cujo principal objetivo não é a educação formal.

O desenvolvimento de atividades em espaços não formais de educação ainda é pouco explorado e isso se deve principalmente a alguns desafios que surgem no emprego dessa

prática. Algumas das dificuldades apontadas por professores incluem: falta de transporte escolar, dificuldades para a liberação dos alunos, falta de tempo dos professores para o planejamento da atividade, e o comportamento dos alunos nestes espaços (Silva et al., 2020, p. 06).

Todavia, em alguns espaços não formais de ensino, é possível desenvolver atividades que envolvam temas relacionados ao meio ambiente, abordados no ensino médio como: ecologia, relações ecológicas, desenvolvimento sustentável, biodiversidade, conservação e preservação ambiental, fauna, flora, ciclos biogeoquímicos e fluxo de energia nos ecossistemas. Estes espaços apresentam ambientes diversificados que favorecem discussões interessantes sobre o funcionamento dos ecossistemas e a importância dos fatores bióticos e abióticos na determinação das características locais (Silva, 2019).

No atual cenário de problemas ambientais causados pelo homem, e da crescente descrença na ciência por parte da sociedade, torna-se necessário instruir os alunos para que possam ter um olhar mais sensível sobre os ambientes que nos cercam. É preciso desmistificar que o meio ambiente é algo distante, inatingível, do qual o ser humano não faz parte (Pivelli, 2006). Aproximar os alunos dos ambientes naturais, somados a educação científica, é tarefa chave para o início de atitudes efetivamente sustentáveis. A educação é recurso base no enfrentamento à perda da biodiversidade (Willison, 2003).

Sendo assim, é importante que sejam trabalhadas com os estudantes questões que lhes permita entender como os organismos, e os papéis que estes desempenham, estão interligados a outros seres vivos e a processos maiores, e como esses processos, ex. a polinização e decomposição, são importantes para a manutenção da vida no planeta.

O parque Municipal Gentil Diniz, situado no município de Contagem - região metropolitana de BH/MG, foi inaugurado em 1991 com uma área de 24.000 m². Conserva um casarão que data do período colonial, com estrutura de pau a pique, tombado como patrimônio histórico e cultural de Contagem. O parque tem como objetivo, além da conservação da história de Contagem, a conscientização da população para questões ambientais, incentivada através de atividades desenvolvidas dentro do parque. O local apresenta muitas espécies da flora, tendo cerca de 80% de seu terreno ocupado por árvores, muitas dessas frutíferas, como a jabuticabeira que é símbolo da cidade. Além de representantes da flora podemos encontrar também espécies da fauna, como micos, caxinguelês e algumas variedades de aves (Cavalcanti, 2021). No parque existem duas nascentes do córrego das Acácias, pertencentes à Bacia Hidrográfica de Vargem das Flores (Souza et al., 2016).

Em visita ao parque pude perceber grande variedade de interações ecológicas como: herbivoria, relações mutualísticas entre plantas e insetos, polinização por insetos, dispersão de sementes por aves e pequenos mamíferos, decomposição de matéria orgânica por fungos e líquens, galhas, oviposição de insetos em plantas, camuflagem de insetos em folhas e troncos, entre outras. Por permitir a visita ao público é possível perceber também as interações humanas no local, como a presença de lixo em alguns ambientes e o despejo de esgoto nas nascentes existentes dentro do parque. Nesse sentido o Parque Municipal Gentil Diniz, constitui um local propício para se desenvolver atividades de cunho investigativo, devido a sua riqueza ambiental, histórica e cultural.

2. Objetivo Geral

Elaborar uma sequência didática, a ser disponibilizada para uso de outros professores, sobre interações ecológicas, utilizando o Parque Municipal Gentil Diniz - Contagem (MG) como espaço não formal de educação, resgatando assim a importância de ambientes como este para a conservação da biodiversidade.

3. Objetivos específicos

- Registrar relações ecológicas entre organismos e evidenciar a sua importância na manutenção do ecossistema local;
- Evidenciar e discutir a relação de dependência entre as espécies;
- Confeccionar uma cartilha digital apresentando as interações ecológicas observadas;
- Propor ações que possam mitigar a degradação ambiental no parque;
- Confeccionar um guia com imagens de interações ecológicas a ser utilizado por professores de biologia no ensino de relações ecológicas;
- Disponibilizar a sequência didática e as imagens/filmagens das interações registradas no local para uso por outros docentes;
- Analisar a percepção dos moradores do entorno sobre o Parque Municipal Gentil Diniz.

4. Referencial teórico

4.1 A educação brasileira e o ensino por investigação

Nos últimos anos a educação brasileira apresentou grandes progressos como reflexo de investimentos na criação de programas, leis, reformas e políticas que permitiram o aumento do número de profissionais da área da educação e a ampliação da escolarização dos

mesmos, resultando em maior acesso e permanência dos estudantes nas escolas públicas (Santos, 2013). Apesar disso, o Brasil ainda enfrenta diversos empecilhos que dificultam o alcance de níveis desejáveis de aprendizagem na educação básica. Em 2018 o país teve um baixo desempenho no Pisa (Programa Internacional de Avaliação de Alunos), ocupando a 57ª posição no ranking, porém destaca-se que países vizinhos como Colômbia, Argentina e Peru seguem em colocações piores (Pisa - Inep, 2022).

Na tentativa de obter melhores resultados, diversos profissionais da educação apostam em novas abordagens e metodologias que possam de fato promover o aprendizado e o desenvolvimento de seus estudantes. Uma destas abordagens, que figuram entre as metodologias ativas de aprendizagem, é o ensino por investigação, muito utilizado pelos professores de Ciências (Biologia, Física e Química).

O ensino por investigação, que teve grande influência do filósofo John Dewey no século XX (Rodrigues, 2008), é uma abordagem didática que busca trabalhar os conteúdos de ciências dentro de uma perspectiva de busca ativa por solução de problemas de cunho científico (Sasseron, 2015). Por ser uma forma de abordagem, não existe uma metodologia específica de como deve ser aplicada, portanto, podem ser utilizados diferentes recursos pedagógicos de ensino, desde que trabalhem o raciocínio hipotético-dedutivo do estudante (Locatelli e Carvalho, 2011). Sendo assim, qualquer tema/conteúdo pode ser trabalhado dentro de uma perspectiva investigativa. Outra característica dessa abordagem é que ela objetiva colocar em foco o estudante, sendo papel do professor: construir a problemática, contextualizando-a nos temas de Ciência, fomentar discussões sobre as temáticas e orientar o raciocínio dos estudantes em cima das análises realizadas durante as aulas (Santos, 2016). Um ponto positivo a ser apontado no desenvolvimento de atividades e sequências didáticas investigativas é a sua ampla capacidade de englobar a linguagem científica, a prática científica, vivências dos estudantes, argumentação, criticidade e o debate de ideias.

Para que os alunos se engajem com a atividade investigativa o professor deve, além de estimular a curiosidade dos estudantes, reconhecer os erros como parte essencial no entendimento e construção do saber. No desenvolvimento dessa abordagem a relação professor-aluno é essencial (Hilário e Souza 2017).

Apesar das muitas vantagens mostradas por diversos autores sobre o uso da abordagem de ensino por investigação é importante ressaltar que seu uso em sala de aula traz diversos desafios. De acordo com Gewehr et al. (2016), uma das dificuldades encontradas no desenvolvimento de atividades que utilizam metodologias ativas é o rompimento com

abordagens tradicionais as quais, tanto alunos como professores já se encontram habituados. Mesquita (2016) relata dificuldades vividas na aplicação de metodologias ativas também no ensino superior, tais como: dificuldades do corpo docente em compreender a aplicabilidade dessas metodologias em sua prática, resistência dos docentes em implementar novas metodologias e empecilhos curriculares na adaptação das atividades desenvolvidas dentro desta nova perspectiva.

Para além disso deve-se salientar que por ser uma abordagem ainda pouco utilizada em sala de aula, tanto alunos como professores passarão por uma fase de adaptação e, no início, poderão não atingir os objetivos esperados. Devemos destacar também que o próprio professor terá de estar preparado para o desenvolvimento de atividades investigativas, já que a condução de todo o desenvolvimento da atividade será realizada por ele.

Scarpas et al. (2017) reforçam a importância da utilização do ensino por investigação, ao mencionar que quando os estudantes entram em contato com as formas de produção do conhecimento científico, podem compreender de forma mais ampla, a importância da atuação das ciências na nossa sociedade, bem como as suas limitações.

4.2 Ensino de ecologia

O termo ecologia foi criado no século XIX por Ernst Haeckel, zoólogo alemão que utilizou o termo para denominar a relação estabelecida entre os animais e o meio ambiente. Atualmente o termo apresenta ampla definição, todas tendo por base os termos: seres vivos e meio ambiente (Bonilla, 2015).

Nós humanos, enquanto seres vivos e pertencentes aos diversos ambientes, estamos diretamente relacionados a ecologia; assim como a diversos outros seres vivos e processos que ocorrem em todos os ecossistemas existentes. Entender ecologia permite ao homem ter mais compreensão dos aspectos sociais, econômicos e psicológicos que o cercam (Begossi, 1993).

O ensino de ecologia, assim como de diversas outras áreas do conhecimento, permanece, de maneira geral, sendo trabalhado nas escolas dentro da perspectiva tradicionalista, que contempla meramente a exposição de conteúdo. Muito se tem discutido sobre a insuficiência de tal abordagem frente ao que se espera da formação dos alunos do século XXI. Favoretti et al. (2020) defendem que, para o pleno desenvolvimento do ensino-aprendizado, é importante favorecer ambientes onde se possa trabalhar a observação, a

experimentação e a investigação, de modo que os conhecimentos possam ser adquiridos de maneira significativa pelos educandos.

Para Seniciato e Cavassan (2009) o ensino de ecologia deve compreender não apenas as relações estabelecidas entre seres vivos e entre seres vivos e ambiente, mas sim ter por foco a formação de valores humanos, os quais irão nortear o pensamento e as atitudes para com a utilização dos recursos naturais.

4.3 Interações ecológicas

Podemos dizer que todo organismo estabelece ou estabelecerá em algum momento de sua vida interações com outros seres vivos. De acordo com Begon et al. (2007) o termo “interações ecológicas” pode ser definido, como a influência que os indivíduos tem na vida de outros. De fato, as interações ecológicas estão presentes em todos ecossistemas e constituem elemento essencial para seu pleno funcionamento e equilíbrio.

Estudos realizados por diversos autores revelam uma grande diversidade de sistemas interativos realizados pelas espécies, a citar: herbivoria, sociedade, colônia, mutualismo, predação, dispersão de sementes, polinização, parasitismo e competição. As interações entre os seres vivos podem ser classificadas como benéficas a ambos indivíduos envolvidos, a qual denominamos de harmoniosa, bem como desarmônicas, onde algum dos indivíduos é prejudicado. Devemos levar em conta, porém, um panorama mais geral, onde um organismo sair em desvantagem pode significar benefícios a várias outras espécies, assim como manter o equilíbrio natural do número de organismos de uma população.

A exemplo de como uma interação ecológica pode mudar o curso de todo um ecossistema podemos citar a reintrodução do lobo no parque nacional de Yellowstone, nos Estados Unidos. Sob um primeiro olhar essa reintrodução poderia ser considerada desvantajosa, devido à redução na população de veados do local, uma vez que o lobo é um predador topo de cadeia. Em um segundo momento contudo, a interação ecológica entre lobos e veados se mostrou positiva ao reduzir o excesso da população de veados causando assim um efeito em cadeia, permitindo a recuperação natural da diversidade de fauna e flora local (Alvares, 2006).

Peroni e Hernández (2011), ressaltam a grande importância das interações entre espécies na composição da estrutura de uma comunidade biológica. Em seus estudos “Ecologia de Populações e Comunidades” afirmam a importância das relações de predação no aumento da riqueza de espécies, ao possibilitarem a coexistência de espécies de nível

trófico inferior. Destacam também o papel das espécies-chave, cuja ausência pode ocasionar graves problemas de desequilíbrio ecológico. Esses fatores estão relacionados diretamente com a complexidade e estabilidade das comunidades ecológicas.

O tema “interações ecológicas” é abordado durante o 1º ou 3º ano do ensino médio, dentro do conteúdo de ecologia. Diferentes estratégias são utilizadas para se trabalhar o tema com os estudantes, afim de envolvê-los no aprendizado desse conhecimento. Brandão et al. (2017) relatam as potencialidades do uso da animação “procurando Nemo” com o objetivo de se trabalhar temáticas dentro da área de ciências e biologia. No filme podemos observar diversas interações ecológicas como a relação ecológica desenvolvida entre o personagem Marlin, um peixe palhaço e a anêmona. Outra interação destacada é o anti-predatismo apresentado pelo polvo (Hank) que tem como proteção a liberação de uma substância escura como forma de distração do predador, ou ainda, a capacidade de desprender um de seus tentáculos para conseguir se desvencilhar.

Lara et al. (2017) descrevem o uso de jogos como estratégia no ensino das interações ecológicas. O jogo da memória denominado de “intereco” retrata variadas interações ecológicas com o objetivo de uma maior assimilação dos conteúdos trabalhados. Os autores do artigo confirmam a efetividade da metodologia aplicada, principalmente pela forma coletiva, interativa e espontânea de trabalho.

Outra forma interativa e contextualizada de se desenvolver o tema de interações ecológicas é utilizar espaços do ambiente escolar que apresentem mata, hortas, jardins, com organismo representantes dos reinos animal e vegetal. Santos et al. (2016) descrevem como positiva a pesquisa de campo desenvolvida pelos autores em um jardim da escola do Centro Educacional SESI 087, localizada em São Paulo. Por meio de uma observação inicial, os estudantes do 1º ano do ensino médio puderam identificar o principal bioma local além de exemplares da fauna e flora. Ao longo da trilha o professor comentou sobre as relações ecológicas, que foram observadas e fotografadas pelos estudantes, discutindo com a turma sobre os benefícios e prejuízos apresentados pelos indivíduos envolvidos em cada interação. Ao final, 37% dos alunos avaliaram como importantes as atividades de estudo de campo para melhoria da aprendizagem no estudo da Ecologia e 63% como muito importante.

4.4 Parques urbanos

Os parques urbanos são definidos como espaços livres, com áreas vegetativas, que se encontram dentro de ambientes urbanos. Estes espaços apresentam variadas funções, dentre

elas a de proteção ambiental da flora e fauna; função social, como forma de propiciar a população do entorno ambientes com paisagens naturais; função visual, oferecendo melhores características estéticas a uma localidade, entre outros (Scanavaca Junior, 2012).

A origem dos parques urbanos está diretamente relacionada aos processos de urbanização e industrialização, que tiveram início no século XX. No início, o crescente deslocamento da população, pertencente a zona rural, em direção aos centros urbanos, em busca de empregos e melhores condições de vida, fez com que as áreas urbanizadas se tornassem desprovidas de áreas verdes destinadas ao uso coletivo. Durante as décadas de 70 e 80 houve grande aumento na criação destes ambientes, passando assim a fazer parte do planejamento urbano (Silva e Pasqualetto, 2013).

De acordo com Graça e Telles (2020) ``Há um crescente reconhecimento de áreas urbanas como formas inovadoras para a conservação e promoção da biodiversidade, e os parques, como um tipo específico de espaço verde urbano, constituem importantes hotspot de biodiversidade em meio à paisagem urbana. ``

4.5 Parque Municipal Gentil Diniz

O Parque Municipal Gentil Diniz, localizado em Contagem (MG), representa uma área verde existente em meio ao ambiente urbano tendo sido declarado em 1989 como de utilidade pública para uso coletivo da população (Cavalcanti, 2021). Este ambiente proporciona aos moradores do entorno, maior contato com a natureza sendo também considerado uma opção de lazer para os usuários. Localizado na rua Francisco Varela, bairro Nossa Senhora do Carmo, possui uma área total de 24.000 m² que inclui um casarão do século XIX, espaços verdes com árvores nativas e uma nascente. O parque, inaugurado em 05 de junho de 1991 faz parte da história e da cultura do município de Contagem abrigando em seu interior espaços como: orquidário, casarão, teatro de arena, bosque das mangueiras, bosque das jabuticabeiras, córrego das acácias, caminhos das pedras, horta de plantas medicinais, lagos, recanto do bambuzal e sala verde de trabalhos ambientais. O parque foi tombado pelo decreto n 9.886, de 31 de março de 1998 como patrimônio cultural de Contagem (Cavalcanti, 2021). O tombamento é um instrumento de registro, que serve para reconhecer o valor histórico e cultural de um bem, seja ele material ou imaterial. O objetivo é a proteção e a preservação do local, que armazena memórias e fatos locais. O casarão que fica no centro do parque é construído de pau a pique e apresenta uma estrutura no estilo colonial. Datado do

século XIX, o casarão representa um símbolo do período agropastoril do município de Contagem (Diário oficial de Contagem, 2011).

O terreno, onde hoje é o parque, é uma fração remanescente de uma chácara, que pertencia originalmente a Peregrino de Paula Varella tendo sido comprado posteriormente e transformado em um sítio pertencente à família Diniz. Em 1989 o local foi declarado por meio de decreto como de utilidade pública, sendo realizado assim uma desapropriação amigável. Em 1992 o sítio foi tombado como patrimônio público, onde sua função passou a ser de parque botânico ou sítio ecológico para lazer e cultura destinado ao uso da população. (Prefeitura de Contagem, 2021).

De acordo com a LEI No. 3.095, de 1º de setembro de 1998 a criação do parque teve por finalidade: a preservação e proteção dos recursos naturais da área, a preservação da área do Parque como zona de descontinuidade da malha urbana; o estabelecimento de um local de suporte pedagógico a rede municipal do ensino fundamental; a preservação e proteção de registros históricos municipais (Contagem, 1998).

Hoje o parque é administrado pelo Conselho Municipal de Cultura e do Patrimônio Ambiental e Cultural de Contagem – COMPAC. O parque apresenta um fragmento florestal correspondente aos biomas Mata Atlântica (floresta estacional semidecidual) e Cerrado (stricto sensu), em estágio de sucessão inicial e médio, apresentando ampla dinâmica florestal. As espécies vegetativas incluem muitas espécies nativas como: o pau jacaré, cedro, ipê, pau d'óleo, lírio do brejo e jabuticabeiras. Além de uma flora diversificada podemos também citar alguns dos animais característicos do local: pica pau marrom, gavião real, bem-te-vi, andorinha, sanhaçu, pardal índio, papa arroz, tucano e maritacas. O parque também conta com uma grande variedade de insetos, alevinos de lambaris e piabas, mamíferos de pequeno porte como o mico estrela, caxinguelê, esquilo marrom e gambá. Boa parte das aves e mamíferos ajudam na dispersão das sementes das árvores presentes (Cavalcanti, 2021). Outra característica que chama atenção é a subsistência de três importantes nascentes que abastecem o córrego Acácias que desagua no córrego Ibirapitanga. Ambos os córregos pertencem à Bacia Hidrográfica de Vargem das Flores. Em visita ao parque pode-se perceber que o córrego se encontra em mau estado de conservação, bastante poluído com resíduos provenientes de visitantes e dos moradores ao redor. Além disso, vale destacar que o curso d'água também recebe esgoto das residências do entorno. Os moradores relatam ainda que em períodos chuvosos o nível d'água no córrego sobe a ponto de causar enchentes (Pimenta et al., 2018).

Uma das atividades mais procuradas no parque são as visitas agendadas por escolas públicas do município de Contagem. Durante as visitas são desenvolvidas atividades de educação ambiental, uma vez que o local apresenta grande riqueza histórica, cultural e ambiental. O principal objetivo do setor de educação ambiental é ``aumentar o sentimento de pertencimento da população em relação ao município e do que ele pode oferecer em termos ambientais e de lazer aos seus habitantes. Dessa forma, propiciar uma maior formação da consciência ambiental por parte dos habitantes de Contagem''. Para atingir este objetivo as trilhas de percepção são bastante utilizadas. Além das visitas guiadas muitos estudantes e acadêmicos procuram o parque com o intuito de realizar trabalhos de pesquisa acadêmica (Andrade, 2017).

5. Metodologia

O projeto foi inteiramente adaptado para a modalidade virtual por meio das plataformas digitais disponíveis, considerando que não foi possível a sua aplicação devido as limitações impostas em virtude da pandemia da Covid-19. Como o parque estava fechado para visitação pública, foi obtida uma licença especial para que a professora responsável pelo projeto realizasse as filmagens que permitiriam a adaptação do projeto para o formato virtual. Nos registros de imagens e filmagens foram contemplados os lagos artificiais, as nascentes, orquidário, áreas para caminhadas, trilhas além das construções no interior do parque, área de hortas verticais e até a presença de lixo e placas de identificação da flora.

Como forma de obtenção de dados para a discussão do trabalho foi elaborado e aplicado pela professora responsável pelo projeto um questionário com os moradores do entorno ao parque, um guia com imagens das interações ecológicas presentes no local bem como possíveis temas relacionados, a serem trabalhados em sala, e o desenvolvimento de uma cartilha digital com as principais interações ecológicas observadas durante visitas feitas ao local. A coleta de dados, registros de imagens e filmagens, que permitiram a proposição da sequência didática, bem como dos produtos gerados dentro dela, foram obtidas pela professora em três visitas ao parque Municipal Gentil Diniz (02/09/2020, 24/02/2021 e 17/06/2021) totalizando 9 horas de observação.

A figura 1 mostra a localização do Parque Municipal Gentil Diniz no perímetro urbano do município de Contagem (MG).



Figura 1 – Vista Aérea da Localização do Parque Gentil Diniz, 2022. Fonte: Google Maps.

Nos registros de imagens e filmagens foram contemplados os lagos artificiais, as nascentes, orquidário, áreas para caminhadas, trilhas além das construções no interior do parque, área de hortas verticais e até a presença de lixo e placas de identificação da flora. Os locais escolhidos para observação das interações foram áreas mais distantes das trilhas onde se cogitou a existência de mais organismos devido a maior proteção fornecida pelas árvores. As observações foram feitas no meio das plantas, debaixo de folhas, debaixo de troncos em decomposição, no topo das árvores, em troncos e nas flores de algumas plantas. As visitas se deram sempre pela manhã, entre 09:00 e 11:00 horas, sendo que no dia 02/09/2020 o dia estava nublado, porém seco (inverno); em 24/02/2021 o dia estava ensolarado e a umidade relativa do ar estava alta (verão) e em 17/06/2021, o dia também estava ensolarado e a umidade relativa do ar estava alta (primavera). Para a realização dos registros fotográficos e de filmagens foi utilizado um Smartphone com capacidade de 64 GB e uma câmera com uma resolução de 12 megapixels. Em cada visita foi percorrida a área total do parque por duas vezes, onde o foco maior eram áreas consideradas mais difíceis de serem acessadas, uma vez que nós, seres humanos, representamos uma ameaça aos outros organismos e estes tendem a se afugentar com o som de nossas falas e passos.

As imagens e filmagens feitas foram selecionadas de acordo com a qualidade e conteúdo, e se encontram anexadas ao final deste trabalho em forma de guia, onde se

encontram também assuntos possíveis de serem discutidos de acordo com as fotografias capturadas.

De acordo com as imagens e filmagens do local foi desenvolvida uma sequência didática remota sobre as interações ecológicas observadas no Parque Municipal Gentil Diniz (apêndice A), que poderá ser utilizada por professores de biologia visando não apenas abordar relações ecológicas, mas trabalhar a importância destes ambientes para a conservação da biodiversidade e bem estar humano. As imagens e filmagens também foram produzidas com o intuito de serem disponibilizadas, juntamente com a sequência didática, para uso por professores de outras instituições.

5.1 Questionário

Com o objetivo de analisar a visão dos moradores do entorno sobre o parque (valorização do ambiente) foi realizado um questionário (apêndice B), aplicado de forma virtual. Para a seleção dos moradores do entorno que participariam desta etapa foi feito um levantamento das residências do entorno do parque através da utilização da ferramenta Google Maps (2021) - visão por satélite.

5.2 Cartilha digital

Com o intuito de divulgar a pesquisa e os dados levantados durante as visitas ao parque, foi confeccionada uma cartilha digital (figura 3), com informações e imagens, retratando as principais interações ecológicas observadas no parque e curiosidades sobre elas (apêndice D). Para a confecção da cartilha foram selecionadas as imagens de melhor qualidade e que retratavam interações de tipos e classificações diferentes umas das outras. Para a edição e montagem da cartilha foi utilizado o programa online e gratuito Canva.

5.3 Guia de imagens

Com o intuito de fornecer a outros docentes de ciências/biologia um material a ser utilizado para se trabalhar o tema Relações Ecológicas nas aulas foi desenvolvido um guia com imagens que retratam as interações ecológicas encontradas mediante as visitas realizadas no Parque Municipal Gentil Diniz. Para a montagem do guia foram utilizadas 34 imagens que exemplificam as relações ecológicas observadas no parque. Para a edição e montagem do guia foi utilizado o programa online e gratuito Canva.

6. Resultados e discussão

6.1 Registro de imagens/filmagens e produção de sequência didática

Ao todo foram produzidos 45 vídeos do local e registradas 34 imagens de interações ecológicas. Essas interações foram facilmente encontradas, levando em consideração que as buscas foram feitas nas áreas que se encontram mais distantes das áreas de trilhas, sendo os locais com pouca vegetação os mais difíceis de se encontrar organismos. As relações ecológicas encontradas foram: mutualismo, predatismo, sociedade, herbivoria, polinização e inquilinismo, as mesmas encontradas por Santos et al. (2016) no desenvolvimento de um trabalho de observação com seus alunos no jardim de sua escola em São Paulo. Essa similaridade pode ser explicada devido à composição faunística das áreas verdes em espaços urbanos serem fortemente compostas por insetos e por espécies características de pequenas áreas verdes como o mico estrela (*Callithrix penicillata*) e o caxinguelê (*Sciurus aestuans*).

As filmagens mostram os espaços que compõem o Parque Municipal Gentil Diniz como: as trilhas, o orquidário, o antigo casarão, as lagoas artificiais e o córrego. É possível também observar o estado de preservação do local e representantes da fauna e flora. Os vídeos foram editados de modo a se tornarem mais objetivos, e todas as filmagens realizadas estão disponíveis, para uso por outros docentes, na pasta do Google Drive:<https://drive.google.com/drive/u/0/folders/171xgGwZABw-eVoeJkwdsmbqsvCONq80>

O produto em forma de guia, contendo as imagens registradas em visita ao local, será disponibilizado no repositório da UFMG para uso por outros docentes. As imagens poderão servir de base para aplicações de atividades e/ou sequências didáticas. Abaixo estão representadas algumas das interações registradas (figura 2), sendo que o restante pode ser visualizado no apêndice C.



Figura 2 – Algumas interações ecológicas registradas no Parque Municipal Gentil Diniz: polinização por insetos (A,B e C), decomposição por fungos (D), herbívora por insetos (E, F e G), inquilinismo por vespas em vegetais (H), mutualismo entre fungos e formigas (I e J), detritção por piolho de cobra (K), zoocoria por mamíferos (L).
Fonte: Arquivo pessoal, 2021.

6.2 Sequência didática

A sequência didática a seguir foi desenvolvida visando sua aplicação em ambas modalidades virtual e presencial, de acordo com a disponibilidade de cada professor/escola.

Para incentivar a participação ativa dos estudantes os conhecimentos prévios dos alunos deverão ser levantados, contextualizando as vivências de cada um ao conteúdo a ser trabalhado na sequência didática. Para que os alunos se envolvam com o desenvolvimento das atividades, serão propostas perguntas norteadoras, para a qual os alunos irão discutir ideias, com o objetivo de promover a reflexão e a troca de informações sobre as interações ecológicas a serem observadas nas imagens e filmagens do parque municipal. Durante toda a sequência didática os alunos serão incentivados ao debate de ideias, a interpretação de dados, a proposição de explicações e de soluções, afim de estimular o protagonismo dos mesmos. No decorrer de todas as etapas de aplicação da sequência didática serão feitas anotações, sobre

comentários dos alunos, postura, reações e demais observações feitas durante o desenvolvimento das atividades propostas. Estas anotações servirão de base para avaliar a sequência proposta e o aprendizado dos alunos. Para a aplicação das atividades propostas serão necessários os seguintes materiais:

- Computador
- Internet
- Plataforma Google Forms
- Plataforma Google Meet
- Google Drive
- YouTube
- Outlook E-mail
- Vídeos e imagens registradas pela professora
- Imagens retiradas do site da prefeitura municipal de contagem.

1º Momento – Levantamento dos conhecimentos prévios

Para avaliar o conhecimento dos alunos sobre o tema e sobre o ambiente natural proposto, as seguintes questões serão propostas:

- O que são parques urbanos?
- Vocês conhecem ou já visitaram algum parque urbano?
- O que vocês esperam encontrar nestes locais?
- Vocês gostariam de morar próximo a um parque urbano? Por quê?

Formato presencial: As perguntas serão expostas pelo professor e os alunos terão 4 minutos para responder cada uma delas. As respostas serão discutidas com os estudantes, com o objetivo de que os alunos comecem a pensar sobre a relação entre a existência destes locais e a preservação de espécies.

Formato virtual: As perguntas serão enviadas pelo Google Forms e os alunos terão 15 minutos para respondê-las. As respostas serão contabilizadas pelo professor e logo em seguida, discutidas com os estudantes, com o objetivo de que os alunos comecem a pensar sobre a relação entre a existências destes locais e a preservação de espécies.

2º Momento – Exibição de vídeos e imagens sobre interações ecológicas

Formato presencial/virtual: Reforçando o que foi discutido no momento anterior sobre a importância destes locais para a preservação das espécies, serão exibidos 4 vídeos curtos (o

mais longo com 9 minutos de duração) abordando a temática de relações ecológicas. Serão também apresentadas imagens, no Power Point, com o objetivo de que os alunos se preparem para a visita ao parque (no formato presencial) ou para a exibição das imagens/filmagens (formato virtual), e consigam identificar as interações entre espécies. Após exibição dos vídeos e imagens será feita uma discussão com os alunos onde serão abordados: os organismos envolvidos nas relações exibidas nos vídeos e imagens, riscos e benefícios das interações, tanto para os organismos envolvidos, quanto para os ambientes, quais as adaptações necessárias para que ocorram essas interações e onde elas podem ser observadas. Lista dos vídeos que serão exibidos:

. (O que é simbiose? Canal: Nossa ecologia). Duração: 06:41 Min.

https://www.youtube.com/watch?v=g2scFzG5eIc&ab_channel=NossaEcologia

. (Predação. Canal: Biologia de bolso). Duração: 00:54 Min.

https://www.youtube.com/watch?v=YnEiegoyIM8&ab_channel=Biologiadebolso

. Relações ecológicas. Canal: Amoeba sisters Duração: 02:39 Min.

https://www.youtube.com/watch?v=rNjPI84sApQ&ab_channel=AmoebaSisters

. Adaptação dos seres vivos Canal: Camila Ferreira. Duração: 03:21 Min.

https://www.youtube.com/watch?v=_W8W3eI1X1c&ab_channel=CamilaFerreira

3º Momento: Pesquisa sobre o local

Formato presencial: os alunos serão divididos em 6 grupos de cinco integrantes e juntos devem realizar um levantamento bibliográfico sobre o Parque Municipal Gentil Diniz. Serão sorteados 2 aspectos para cada grupo, sendo eles: Localização, história do local, horário de funcionamento, condições para receber visitas escolares, roteiro proposto pelo parque para a visita, o foco do parque, mapa do local, fotos e vídeos do parque, espécies da fauna e flora que podem ser visualizadas no local, clima, comentários em páginas de turismo de pessoas que visitaram o parque, e características do entorno. A partir das informações levantadas, os grupos deverão preparar, para o próximo encontro, uma pequena apresentação, com fotos e vídeos sobre o local. A tarefa deverá ser realizada em casa.

Formato virtual: os alunos serão divididos em 6 grupos de cinco integrantes e juntos devem realizar um levantamento bibliográfico sobre o Parque Municipal Gentil Diniz. Para isso

serão criadas salas no Google Meet, a fim de que os alunos possam se organizar. Durante esse momento a professora visitará cada sala para auxiliar os estudantes. Serão sorteados 2 aspectos para cada grupo, sendo eles: Localização, história do local, horário de funcionamento, condições para receber visitas escolares, roteiro proposto pelo parque para a visita, o foco do parque, mapa do local, fotos e vídeos do parque, espécies da fauna e flora que podem ser visualizadas no local, clima, comentários em páginas de turismo de pessoas que visitaram o parque, e características do entorno. A partir das informações levantadas, os grupos deverão preparar, para o próximo encontro, uma pequena apresentação, com fotos e vídeos sobre o local.

4º Momento - Problematização

Após a apresentação, e discussão do material coletado por cada grupo, os mesmos deverão levantar hipóteses para a pergunta norteadora: Qual a importância das relações ecológicas na manutenção do ecossistema presente no parque municipal Gentil Diniz?

Formato presencial: Os grupos irão dispor de 15 minutos para formularem as respostas. Em seguida, um representante de cada grupo apresentará as respostas para que sejam discutidas com a turma. Nesse momento o objetivo é estimular os alunos a pensarem sobre os tipos de relações ecológicas e sua respectiva importância no ambiente em que ela ocorre.

Formato virtual: Os alunos serão divididos novamente em salas no Google Meet, e terão 15 minutos para discutirem e formularem as respostas para a pergunta norteadora. As respostas deverão ser enviadas através de formulário no Google Forms enviado pela professora. Em seguida, serão apresentadas e discutidas com todas as informações sobre o parque levantadas pelos grupos, e em seguida, as hipóteses levantadas por eles. Nesse momento o objetivo é estimular os alunos a pensarem sobre os tipos de relações ecológicas e sua respectiva importância no ambiente em que ela ocorre.

5º Momento – Visita ao local

Formato presencial: Para o dia da visita os alunos deverão levar: caderno, lápis, caneta e também celulares ou câmeras para registro fotográfico e filmagem.

1º parte: Os alunos serão recebidos pelo guia do parque que passará orientações sobre a visita. Como primeira atividade, os alunos participarão do circuito de percepção ambiental, realizado pela equipe multidisciplinar do parque, composta por professores, oficinairos e estagiários. Todas as observações deverão ser anotadas no caderno e ilustradas com fotos tiradas pelos

próprios alunos. Os alunos serão orientados a não fazer barulho e a manter o ambiente calmo e limpo.

2º Parte: Os alunos serão divididos em grupos (os mesmos formados em sala de aula) e deverão caminhar pelo parque, por aproximadamente 1 hora, observando e documentando possíveis interações ecológicas. Todas as interações observadas deverão ser fotografadas/filmadas assim como o local onde foram visualizadas. Deverão também ser fotografados/filmados os exemplares vegetais mais comuns encontrados, assim como os animais visualizados durante a visita, mesmo que estes não estejam interagindo. Os grupos serão acompanhados pelos guias do parque e pelos professores acompanhantes.

3º Parte: Após analisarem as interações presentes no parque, os grupos deverão caminhar pelo ambiente afim de levantarem as características da área: presença de nascentes, lagos artificiais, orquidário, áreas para caminhadas, trilhas, presença de lixo, construções dentro do parque e trabalhos realizados na área (como hortas verticais e placas de identificação da flora). Tudo registrado por meio de fotografias e filmagens. Durante este percurso os alunos serão acompanhados por professores e guias do parque.

Formato virtual: Através da utilização da ferramenta Google Drive, uma pasta será montada com vídeos e imagens feitas pela professora acerca do parque, e das espécies de animais e vegetais visualizados. O objetivo é que os alunos tenham acesso a essas informações, simulando uma visita presencial, para que possam observar todos os aspectos que dizem respeito ao local. As filmagens e imagens que serão disponibilizadas foram feitas pela professora, em visita ao parque. A princípio os vídeos e imagens serão exibidos e explicados pela professora.

6º Momento – Organização dos dados

Formato presencial: os grupos deverão se reunir, em sala, para organizar, analisar e descrever os dados obtidos durante a visita ao parque.

Formato virtual: os grupos deverão se reunir nas salas do Google Meet para consultarem juntos a pasta do Google Drive. Após a consulta os grupos deverão: organizar, analisar e descrever os dados obtidos durante a pesquisa na base de dados.

Em ambos os formatos os grupos deverão analisar as seguintes características: principais espécies de plantas e animais observados, tipo de vegetação predominante, solo, temperatura local, condições de preservação do parque (limpeza, presença de lixo, esgoto nas nascentes), a decomposição da matéria orgânica por fungos e a interdependência das espécies.

De acordo com as espécies de animais e vegetais encontradas, os alunos deverão fazer uma pesquisa de como elas podem interagir, classificando-as quanto ao seu tipo (positivas ou negativas) e a importância dessas interações.

Ao final todos os grupos devem desenvolver e enviar, via e-mail um relatório com as informações citadas acima. Os grupos deverão também desenvolver uma apresentação em formato de vídeo de modo a apresentar para a turma a pesquisa feita e as informações encontradas.

Após as apresentações serão discutidas as informações exibidas pelos alunos, a fim de que juntos todos possam compreender o funcionamento biológico desse espaço, as interações desenvolvidas pelos organismos encontrados, como podemos classifica-las, o estado de preservação em que se encontra o parque e o que poderia ser feito para melhorá-lo, a relação entre as interações ecológicas e a conservação do ecossistema do parque.

7º Momento - Elaboração e aplicação de questionário com moradores do entorno do parque

Formato presencial/virtual: Como estratégia para conhecer a visão dos moradores do entorno sobre o parque (valorização do ambiente), os grupos deverão elaborar e aplicar de forma virtual um questionário, com o auxílio e a supervisão da professora. Para isso, será criado um formulário no Google Forms.

Para a seleção dos moradores que participarão será utilizada a ferramenta Google Maps – visão por satélite, da área ao redor do parque. Os alunos, com a supervisão da professora, farão o levantamento dessas residências e discutirão os critérios para seleção das residências participantes, por ex: número de residências, localização (apenas aquelas ao redor do parque?), número de pessoas a participarem por residência (mais de uma?) e a faixa etária dos entrevistados. Como forma de primeiro contato, a professora visitará as residências selecionadas, afim de coletar os e-mails dos moradores que se dispuserem a participar. Caso o morador de uma das residências selecionadas não se dispuser a participar será substituído pelo da casa vizinha. Após esta visita, e com o consentimento do morador o e-mail será repassado para os alunos para o envio do link do formulário. O questionário será enviado para apenas um membro de cada residência. Os dados pessoais dos moradores não serão coletados, serão indagados apenas o sexo e a idade dos participantes. Também não serão utilizadas gravações de áudio e imagem dos participantes, sendo utilizado para análise unicamente as respostas obtidas.

8º Momento - Análise do questionário aplicado com moradores do entorno

Após aplicação dos questionários via e-mail, cada grupo deverá analisar os dados. As questões abertas serão analisadas de maneira qualitativa através da criação de categorias de análise e as questões fechadas serão analisadas de forma quantitativa, pela análise numérica/percentual das respostas obtidas, considerando para comparação os critérios definidos pelo grupo de alunos.

Formato presencial: os grupos receberão os questionários respondidos impressos.

Formato virtual: os grupos deverão se reunir nas salas virtuais, criadas pelo professor, e acessar o link do Google Forms com os questionários respondidos.

Após análise dos questionários, será realizada uma discussão sobre os aspectos considerados e as conclusões sobre os mesmos. O objetivo é que seja feita uma reflexão sobre: os principais usos listados pelos moradores; o que a população do entorno pensa sobre morar próximo a um parque urbano, e os benefícios de se morar próximo a esta área.

As análises dos questionários serão repassadas para a administração do parque e poderão auxiliar no desenvolvimento de estratégias a serem incorporadas nas atividades educativas já desenvolvidas, considerando a população que frequenta o parque, bem como melhorar a interação da comunidade do entorno com o local.

9º Momento - Elaboração de sugestões que possam contribuir com a preservação do ambiente e com as práticas realizadas no parque

Formato presencial: os grupos deverão se reunir em sala de aula.

Formato virtual: os grupos deverão se reunir em sala de aula virtual.

Em ambos os formatos os grupos discutirão sobre atividades e práticas de educação ambiental que poderiam ser sugeridas à administração do parque para incrementar o trabalho que está sendo desenvolvido com a comunidade local, considerando os resultados do trabalho de campo. Os grupos contarão com o auxílio da professora. A proposta de contribuição deve levar em consideração os usos possíveis naquela unidade de conservação, de acordo com as leis do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e as características da população que frequenta o parque.

10º Momento – Envio das propostas desenvolvidas pelos alunos ao parque

Formato presencial/virtual

As propostas deverão estar redigidas no computador no formato:

- Capa com título e nomes dos alunos:

- Introdução
- Justificativa
- Objetivos
- Metodologia
- Referências

Após a professora realizar uma correção e uma adequação das propostas realizadas pelos grupos de estudantes será enviado via e-mail, um relatório único, como sugestões e alternativas para serem implementadas no local.

11º Momento – Produção de uma cartilha digital com as interações possíveis de serem observadas no parque

Formato presencial/virtual: Com o intuito de divulgar a pesquisa e os dados levantados pelos alunos durante o projeto, será confeccionada uma cartilha digital, com informações e imagens, retratando as principais interações ecológicas observadas no parque, além de curiosidades. Para a sua confecção os alunos poderão utilizar a base de dados no Google Drive, vídeos e imagens feitas pela professora, assim como pesquisar na internet. A cartilha será entregue à administração do parque, para que possa ser utilizada como material informativo aos visitantes. Caso seja de interesse do parque, esse material poderá também ser utilizado pelos guias, que realizam trabalhos de educação ambiental com grupos escolares. Os guias, além de enriquecerem as informações fornecidas por eles, terão a oportunidade de chamar a atenção para as interações existentes no parque, que muitas vezes passam despercebidas pelo público. Esse levantamento, feito pelos estudantes, reforçará a importância da manutenção das características naturais do parque, que por sua vez representa um local importante para a vida dos moradores do entorno, enquanto fonte de identidade social, cultural e de lazer, contribuindo para o bem estar físico e psicológico destes habitantes.

12º Momento - Apresentação à comunidade escolar

Formato presencial/virtual: os grupos produzirão uma apresentação em Power Point sobre a visita ao Parque Municipal Gentil Diniz contendo: características da área, interações ecológicas visualizadas, e aspectos que podem ser melhorados no parque, seguido da proposta de cada grupo para incrementar o atendimento ao público. Essa apresentação será feita à toda comunidade escolar, através da utilização da plataforma Google Meet, que terá a oportunidade de conhecer não só o parque, como o trabalho desenvolvido pelos estudantes.

Registro e análise dos resultados

A avaliação será descritiva e feita ao longo de todo o trabalho, tanto para a aplicação presencial quanto para a modalidade virtual. Será avaliada a participação dos alunos nas atividades (interesse, respostas dadas, obtenção de dados, discussão dos resultados, reações dos alunos observadas durante as discussões e comentários dos alunos acerca das atividades propostas), também serão avaliados os relatórios produzidos pelos grupos após a visita ao parque (modalidade presencial) ou quanto ao uso dos dados obtidos por eles através da pasta criada no Google Drive (modalidade virtual). Serão ainda avaliadas as cartilhas digitais produzidas pelos grupos, contendo as interações ecológicas observadas.

O primeiro item a ser analisado será o relatório entregue pelos alunos que deverá conter os dados obtidos durante a visita (formato presencial) ou durante análise dos dados na pasta do google drive (formato virtual): principais espécies de plantas e animais observados, tipo de vegetação predominante, solo, temperatura local, condições de preservação do parque (limpeza, presença de lixo, esgoto nas nascentes), a decomposição da matéria orgânica por fungos e a interdependência das espécies. De acordo com as espécies de animais e vegetais encontradas, os alunos deverão fazer uma pesquisa de como elas podem interagir, classificando-as quanto ao seu tipo (positivas ou negativas) e a importância dessas interações. Essa análise será qualitativa, feita através da confrontação dos dados obtidos com dados fornecidos por referenciais bibliográficos.

Os questionários aplicados pelos grupos com os moradores serão analisados de forma qualitativa e quantitativa, a depender das questões confeccionadas pelos estudantes. A análise qualitativa, será feita mediante a criação de categorias de respostas e a análise quantitativa, pela análise numérica/percentual das respostas obtidas, considerando para comparação, os critérios definidos pelo grupo de alunos. Também serão analisados os apontamentos feitos pela professora sobre conversas, comportamentos e opiniões dos alunos durante todas as atividades desenvolvidas na pesquisa. Esses dados serão analisados de forma qualitativa reconhecendo as semelhanças e diferenças das percepções dos alunos sobre o tema.

6.3 Cartilha de apresentação ao parque

Esta cartilha (apêndice D) será entregue à administração do parque (de forma digital e impressa), para que possa ser utilizada como material informativo aos visitantes. Caso seja de interesse do parque, esse material poderá também ser utilizado pelos guias, que realizam trabalhos de educação ambiental com grupos escolares. Os guias, além de enriquecerem as

informações fornecidas por eles, terão a oportunidade de chamar a atenção para as interações existentes no parque, que muitas das vezes passam despercebidas para o público. De acordo com Malcher et al. (2013) a comunicação científica pode ser trabalhada de diversas formas, sendo necessária apenas a adaptação deste tipo de linguagem ao público destinado. Nesse sentido a cartilha digital, por apresentar um conteúdo científico com uma linguagem mais próxima a do cotidiano, e ainda por ser um recurso que oferece a opção do uso de imagens, se configura como instrumento capaz de aproximar sociedade e ciência.

Rabelo et al. (2015) evidenciam o uso das cartilhas como produtos educacionais capazes de popularizarem a ciência. Os autores no desenvolvimento da cartilha “O papel das formigas na natureza” demonstram uma variedade de tópicos que podem ser tratados neste tipo de ferramenta, o que auxilia o desenvolvimento de atividades de educação ambiental.

6.4 Aplicação de questionários com a comunidade do entorno

Dentre as etapas desenvolvidas neste projeto essa foi a única desenvolvida integralmente com a comunidade do entorno do parque. A partir do levantamento das residências do entorno do parque através da utilização da ferramenta Google Maps (2021) - visão por satélite, 24 residências foram selecionadas em um raio de até 300 metros do parque. Em cada residência foi entrevistado apenas um morador, de faixa etária entre 18 a 60 anos. Quando o morador não estava em sua residência no horário da visita, ou não se dispunha a participar, a residência ao lado era selecionada em substituição. A figura 4 apresenta os marcadores (em amarelo) das residências selecionadas para aplicação do questionário:

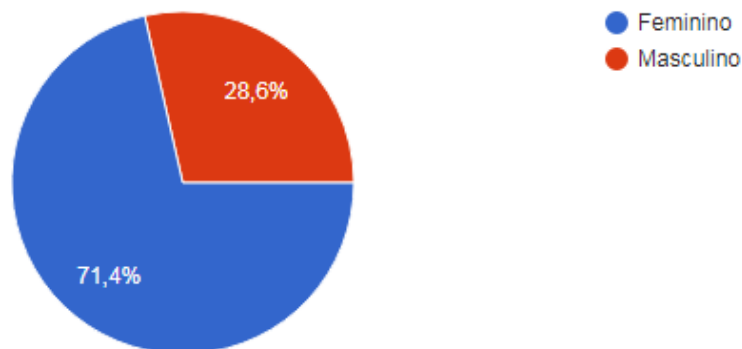
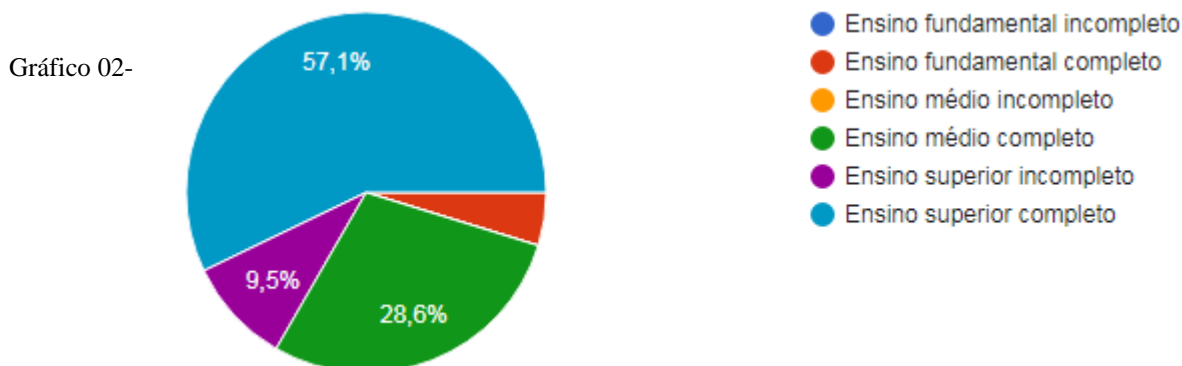


Gráfico 01- Distribuição percentual, em relação ao sexo, dos 22 participantes do questionário realizado com moradores do entorno do Parque Municipal Gentil Diniz em Contagem (2021).

Houve um predomínio de participantes com ensino superior (57,1 % completo e 9,5% incompleto) seguido por 28,6% com ensino médio completo, e 10,8 % ensino fundamental completo (gráfico 2).



Escolaridade dos 22 participantes do questionário realizado com moradores do entorno do Parque Municipal Gentil Diniz em Contagem (2021).

Todos os moradores participantes da pesquisa declararam conhecer o local (gráfico 3), visitando-o às vezes (76,2%), de 6 em 6 meses antes da pandemia (4,8%), esporadicamente (4,8%), com maior frequência na infância (4,8%) e 4,8% afirmam não visitar o local.

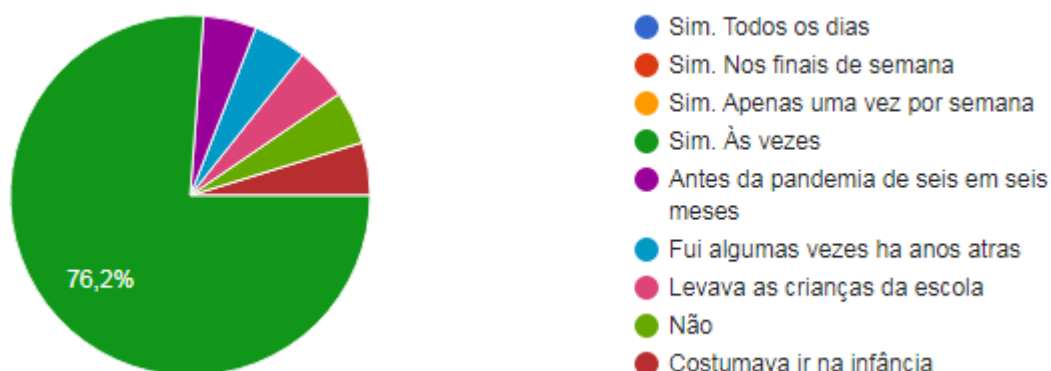


Gráfico 03- Frequência de visitação dos 22 participantes do questionário realizado com moradores do entorno do Parque Municipal Gentil Diniz em Contagem (2021).

Levando em consideração que o questionário foi aplicado com moradores do entorno ao parque podemos observar que a maioria (76,2%) afirma visita-lo as vezes. De acordo com Santana et al. (2016) a proximidade dos moradores com o local é um fator que favorece as visitas por este público devido a facilidade do deslocamento. Outro fator mencionado pelos autores é o grande apreço afetivo que os moradores vizinhos mais antigos têm para com o local, demonstrando assim maior preocupação com a sua conservação, em comparação a outros visitantes, em virtude das recordações que estes espaços desencadeiam.

Sobre a finalidade para a qual os usuários frequentam o parque (gráfico 04) pode-se observar que 66,7% dos usuários relatam utilizar o parque como forma de lazer e recreação, para caminhadas (23,8%), realização de atividades físicas e ginástica (19 %). Além disso, 14,3% relataram ter participado de projetos promovidos pelo local.

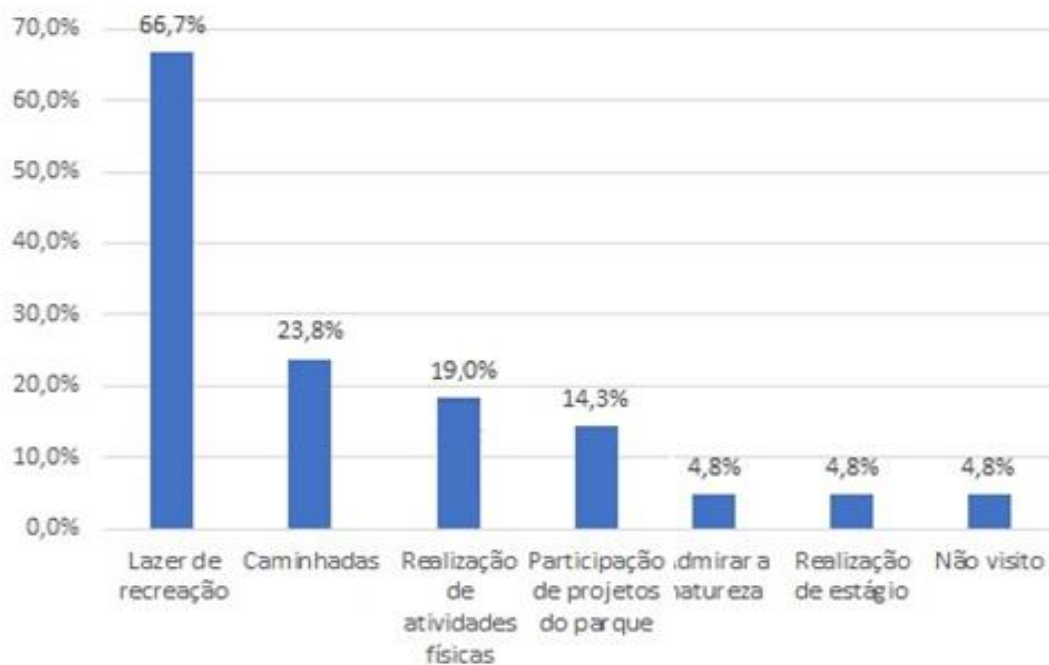


Gráfico 04- Principais finalidades de visitas ao local, apontado pelos 22 participantes do questionário realizado com moradores do entorno do Parque Municipal Gentil Diniz em Contagem (2021).

Os resultados obtidos estão de acordo com a finalidade para qual, a princípio, foram criados os parques urbanos. Silva e Pasqualeto (2013), afirmam que os parques urbanos foram criados com diversas finalidades, dentre elas a de lazer. De acordo com os autores, a migração do homem para a cidade incentivou a criação de espaços naturais, que pudessem reaproximar o ser humano da natureza, escapando assim do cotidiano urbano carente de áreas verdes.

As vantagens de se morar próximo a uma área verde, segundo os usuários do parque (gráfico 05), estão ligadas à melhoria da qualidade de vida (76,2%), do ar (71,4%) e da saúde mental dos frequentadores (61,9%).

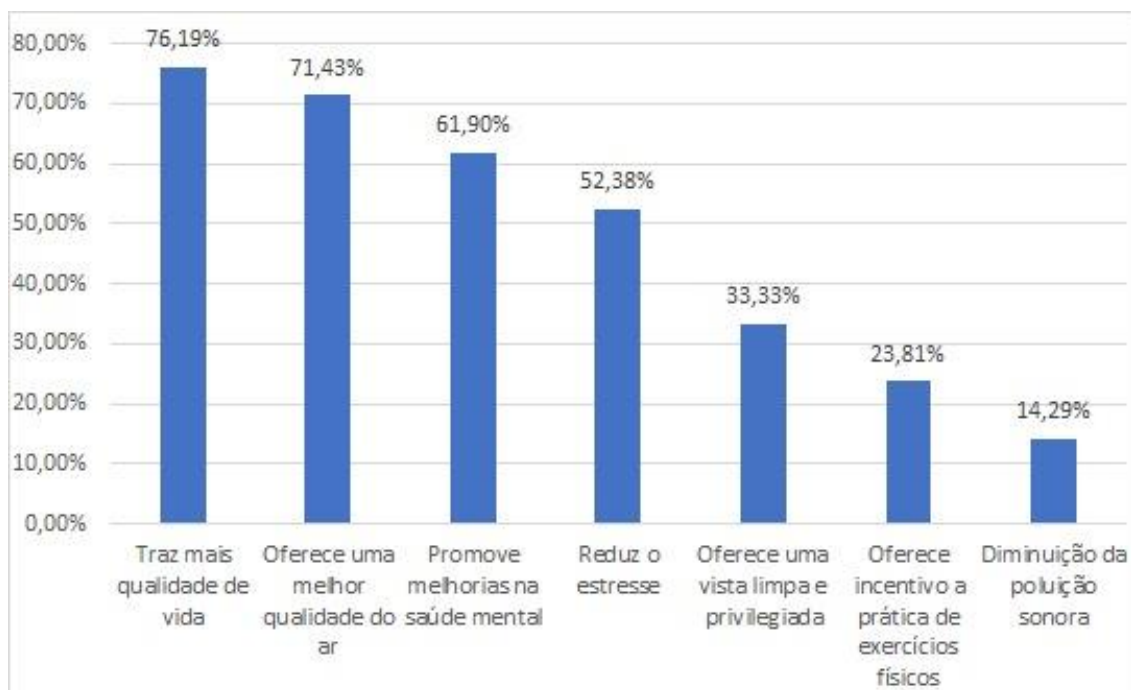


Gráfico 05- Benefícios de se morar próximo à uma área verde, apontados pelos 22 participantes do questionário realizado com moradores do entorno do Parque Municipal Gentil Diniz em Contagem (2021).

Estes dados estão de acordo com a revisão bibliográfica realizada por Szeremeta e Zannin (2013), que mostrou que os parques urbanos se apresentam como locais propícios ao desenvolvimento de atividades físicas e de lazer, reduzindo o estresse e o sedentarismo da população que o frequenta, garantindo benefícios psicológicos, sociais e físicos à saúde destes indivíduos. Além disso, de acordo ainda com Rodrigues et al. (2017), áreas verdes promovem o desenvolvimento de um microclima, contribuindo para diminuição da temperatura local e aumento da umidade relativa do ar.

Com relação aos benefícios para a comunidade como um todo (gráfico 06) a valorização da história e cultura local foi citada por 81% dos entrevistados seguida da preservação ambiental (71,4%) e preservação da vegetação e fauna local (57,1%). Além disso, é um local importante para o desenvolvimento de projetos (57,1%) e para a saúde e bem estar dos moradores (57,1%).

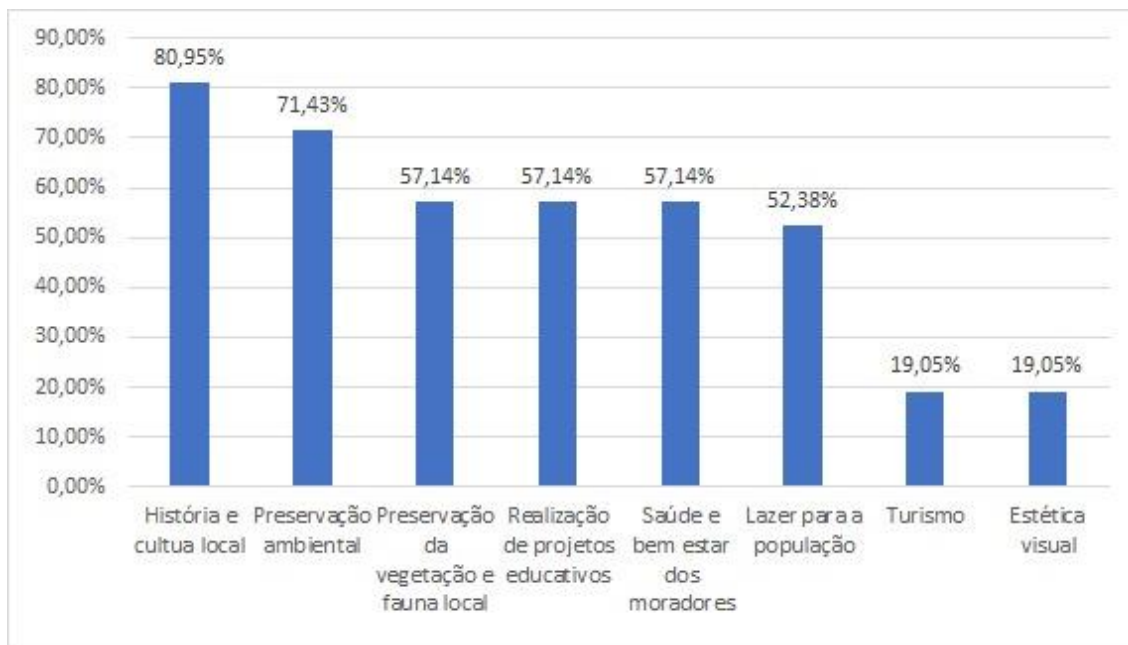


Gráfico 06- Benefícios produzidos pelo parque ao município de Contagem, apontados pelos 22 participantes do questionário realizado com moradores do entorno do Parque Municipal Gentil Diniz em Contagem (2021).

O Parque Municipal Gentil Diniz representa um pouco da história do município de Contagem, uma vez que esta área pertencia a uma das famílias pioneiras do local, os Diniz (Noronha; Enéas, 2019). De acordo com Melo et al. (2017) os espaços verdes existentes em meio ao ambiente urbano trazem benefícios sociais a partir da percepção e imagem que cada pessoa cria acerca desse ambiente, ressignificando este espaço a partir de suas vivências e memórias. A relação pessoa- parque traz conexões de afetividade sob diferentes perspectivas humanas. Através das respostas obtidas nas questões abertas do questionário, pode-se perceber como o local está ligado a diferentes momentos que fizeram parte da história e da vida dos moradores do entorno.

Por apresentarem diversos representantes de organismos vivos, espécies vegetais e animais, os parques urbanos também funcionam como locais de preservação ambiental. De acordo com Costa e Oliveira (2002), estes ambientes conciliam ambos objetivos: a conservação de ambientes naturais e o lazer ofertado a população. Porém, o que se percebe é que os frequentadores dos parques urbanos colocam o lazer como fator mais importante neste contexto, assim como pôde-se ser percebido durante a aplicação dos questionários aqui discutidos. Sendo assim, se faz necessário a constante realização de trabalhos de conscientização e educação ambiental a fim de que se possa mudar a percepção destes frequentadores sob estes locais e sua importância. As autoras reforçam ainda a importância destes ambientes para a realização de trabalhos de cunho científico e demais atividades

relacionadas ao meio escolar/acadêmico. São locais que oferecem informações acerca do meio ambiente e as questões que o cercam. De acordo com os dirigentes do Parque Municipal Gentil Diniz, o local recebe visitas de estudantes dos mais variados níveis (fundamental, médio, superior entre outros) para a realização de trabalhos acadêmicos mediante análise do local.

Os parques urbanos por oferecerem à população local, áreas para caminhadas, paisagens e outras atividades de contemplação e lazer, contribuem para a melhoria da qualidade de vida dos frequentadores, tanto relacionadas à saúde física como mental. Graça (2020), ao aplicar um questionário sobre a percepção ambiental dos visitantes do Parque do Flamengo (Rio de Janeiro) observou que 43,4% disseram trazer benefícios à saúde, 37,7% lazer, 15,1% contato com a natureza e 3,8% conforto. Szeremeta e Zannin (2013) afirmam que os benefícios para a saúde dos indivíduos dependem muito do ambiente oferecido pelo parque, sendo necessário que o local apresente um ambiente natural, com paisagens bonitas e atrativas ao público. Apesar do parque oferecer ambientes que proporcionam benefícios a saúde, os moradores do entorno ao Parque Gentil listaram, em primeiro lugar, os benefícios trazidos a história e cultura local. Isso pode-se explicar pelo fato de o local apresentar características que fizeram parte da história de Contagem, como o casarão do século 19. De acordo com uma das moradoras “O parque tem muito potencial de se tornar um local referência pra atividades educativas sobre história e meio ambiente.”

6.5 Sugestões de melhorias para o local, propostas pelos moradores do entorno

Apesar de reconhecerem a importância desta área verde para a comunidade, os moradores que participaram desta etapa da pesquisa sinalizaram para alguns pontos que precisam ser melhorados para que a comunidade possa interagir mais com o ambiente: melhorar a manutenção/cuidado com o local, promover atividades culturais e educativas, reformas/restaurações da estrutura física do local, apresentar um número maior de projetos que promovam engajamento da população do entorno, maior divulgação do parque para a população, criar áreas para alimentação e áreas recreativas dentro do parque.

De acordo com minhas observações feitas ao longo das visitas, o local carece de mais atenção do poder público. Apesar do ambiente apresentar muitos espaços que poderiam ser melhor utilizados para engajamento com a comunidade, as trilhas se encontram tomadas de troncos caídos e muito mato, o córrego está muito poluído, na área de arquibancada as pinturas estão descascadas, com muito mato e pequenos galhos. As lagoas artificiais se

encontram com pouca água e se tornaram inacessíveis pelos troncos caídos, assim como o espaço de bambuzal. O orquidário também se encontra em más condições, sem nenhuma orquídea e as mesas estão se desfazendo pela exposição ao sol e chuva. Portanto, reformas e restaurações seriam bem vindas no intuito de atrair a população para visitação. Além disso, a implementação de áreas para alimentação e recreação seriam de grande valia para uma maior interação da população de Contagem com o local. Antes da pandemia o parque contava com visitas de escolas e projetos desenvolvidos em conjunto com essas entidades. Com as medidas de enfrentamento ao COVID o local permaneceu fechado, sendo essas atividades interrompidas. Espera-se que, com a retomada das atividades pela sociedade, estes projetos possam reiniciar.

7. Considerações finais

Os parques urbanos por apresentarem, na maioria das vezes, ambientes com paisagens naturais, abrigam em seu interior diversos organismos que, como característica intrínseca à sua sobrevivência, desenvolvem interações com os mais variados indivíduos ali presentes. Através das observações feitas em visita ao parque Municipal Gentil Diniz em 2020/2021 foi possível registrar 34 interações ecológicas. Este resultado confirma a oportunidade que os parques urbanos, por sua riqueza ambiental, oferecem para a realização de atividades de cunho investigativo no ensino de ecologia. Através das imagens das interações entre os organismos e por meio do produto desenvolvido em forma de guia de imagens, fica evidente a importância das relações ecológicas na manutenção do ecossistema local, bem como a relação de dependência entre as espécies. Além disso, através das filmagens produzidas pode-se perceber o papel do ser humano como agente modificador do meio ambiente. Durante as visitas ao parque percebeu-se a presença de lixo em locais inapropriados, apesar das lixeiras espalhadas no local, e ainda a presença de esgoto que corre pelo Córrego das Acácias localizado dentro do parque. Como produto final deste trabalho foi desenvolvida uma cartilha digital onde estão evidenciadas algumas das interações ecológicas observadas no local. Este material poderá ser disponibilizado aos visitantes do parque, que terão a oportunidade de conhecer um pouco mais sobre as relações ecológicas. Esta cartilha também poderá ser utilizada pelos guias do local e também escolas visitantes.

Com o intuito de se analisar a percepção dos moradores do entorno sobre o Parque Municipal Gentil Diniz foi aplicado, de maneira virtual, um questionário com 23 moradores do local. Através das perguntas realizadas pode-se observar que a maioria destes moradores

visitam o parque como forma de lazer e recreação. Ainda de acordo com estes moradores são vantagens de se morar próximo a estes locais: melhoria da qualidade de vida, do ar e da saúde física e mental dos frequentadores. Além disso, o parque é importante para o município de Contagem (MG) por valorizar a história e cultura do município e para a preservação ambiental, mostrando-se ainda, como um local que oferece boas condições para o desenvolvimento de atividades relacionadas ao ensino de Ciências/Biologia. As interações ecológicas observadas contribuem para o bom funcionamento do ecossistema local.

Através dos questionários aplicados pode-se perceber uma ligação social, cultural e ambiental entre as pessoas do entorno e o parque, reforçando assim a importância da valorização destes ambientes para a vida da população do entorno, bem como a preservação das interações ecológicas presentes neste ambiente enquanto relações necessárias a preservação do ecossistema local.

8. Referencial bibliográfico

ÁLVARES, Francisco. **Espécies emblemáticas & desenvolvimento rural: o potencial do lobo-ibérico e da sua identidade na cultura popular.** “Jornadas de Debate sobre Biodiversidade e Mundo Rural: Perspectivas e Estratégias de Conservação da Fauna Selvagem” Organiza: Associação ALDEIA / NEBUP, Jardim Botânico do Porto, 22 e 23 de abril de 2006.

ALVES, Luís Alberto Marques. **República e Educação: Dos princípios da Escola Nova ao Manifesto dos Pioneiros da Educação.** Revista da Faculdade de Letras- História- 3º Série, vol. 11. Porto: Faculdade de Letras da UP, p. 165-180. (2010).

ANDRADE, Túlio. **Visitas de percepção ambiental no Parque Gentil Diniz. Prefeitura municipal de contagem.** Prefeitura Municipal de Contagem, 2017. Disponível em: <http://www.contagem.mg.gov.br/estudacontagem/visitas-de-percepcao-ambiental-no-parque-gentil-diniz/>

BATISTA, Inara Carolina da Silva; MORAES, Renan Rangel. **História do ensino de Ciências na Educação Básica no Brasil (do Império até os dias atuais).** Educação Pública, v. 19, nº 26, 22 de outubro de 2019. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/26/historia-do-ensino-de-ciencias-naeducacao-basica-no-brasil-do-imperio-ate-os-dias-atuais>.

BEGON, Michael; TOWNSEND Colin R.; HARPER John L. **Ecologia - de indivíduos a ecossistemas.** 4ªed. Tradução: Adriano Sanches. Porto Alegre: Artmed, 225-468p. (2007)

BEGOSSI, Alpina. **Ecologia Humana: Um enfoque das relações Homem-Ambiente.** INTERCIENCIA 18(1): 121-132. Disponível em: <http://www.interciencia.org.ve>, 1993.

BONILLA, Oriel Herrera; LUCENA, Eliseu Marlônio Pereira de. **Fundamentos em Ecologia.** – 2. ed. – Fortaleza: EdUECE, 2015.

BRANDÃO Lucas de Esquivel; MATTA, Roberta Rodrigues da; BARROS; Marcelo Diniz Monteiro de. **As potencialidades do filme “procurando Dory” para o ensino de ciências e biologia.** Interfaces da Educ., Paranaíba, v.8, n.24, p. 172-201, 2017.ISSN2177-7691, (2017).

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas.** São Paulo: Cengage Learning, 2017.

CAVALCANTI, João. **Conheça Contagem e sua história: o Parque Gentil Diniz** Site prefeitura de contagem, 2021.

CONTAGEM. Lei Nº. 3.095, de 1º de setembro de 1998. **Criação Do parque municipal Gentil Diniz.** (1998) Disponível em: https://contagem.mg.gov.br/arquivos/legislacao/lei_3095.pdf

COSTA, Elisabeth Maria M. da; OLIVEIRA, Élia Batista de. **Valoração dos parques urbanos de Brasília: o caso do parque olhos d'água**. Centro Universitário de Brasília Faculdade de Ciências da Saúde (2002).

DIÁRIO OFICIAL DE CONTAGEM. **Parque Gentil Diniz será revitalizado**. Ano 20 Edição 2657, 2011. Disponível em: <http://www.contagem.mg.gov.br/arquivos/doc/2657doc-e.pdf?x=20181005080818>

FAVORETTI, Venicio; SILVA, Viviane Vidal, LIMA, Renato Abreu. **O ensino de ecologia: uma análise de sua abordagem em escolas de ensino médio entre 2008-2018**. ACTIO: Docência em Ciências, v.5, n.1, p.1-18, 2020.

GEWEHR, Diógenes; STROHSCHOEN, Andreia Aparecida Guimarães; MARCHI, Miriam Ines; MARTINS, Silvana Neumann; SCHUCK, Rogério José. **Metodologias ativas de ensino e de aprendizagem: uma abordagem de iniciação à pesquisa**, Ensino & Pesquisa, v. 14, nº 1 (2016).

GRAÇA, Phillipe Knippel do Carmo; TELLES, Flávio Pereira. **A importância dos parques urbanos para a manutenção da biodiversidade e benefícios socioambientais: Uma análise realizada no Parque do Flamengo (Rio de Janeiro)**. Revista Brasileira de Ecoturismo (RBEcotur), 13(4), 2020.

HILÁRIO, Thiago Wedson; SOUZA, Ruberley Rodrigues de. **Sequência de ensino por investigação: uma proposta para o processo de alfabetização**. Jataí, 2017.

JACOBUCCI, Daniela Franco Carvalho. **Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica**. Revista - Em extensão Uberlândia, v.7, 2008.

LARA, Pricila de; BOZZA, Elizangela Cristina; JAROCHYNSKI, Nives Fernanda; KAICK, Tamara van; PROCOPIAK, Letícia Knechtel. **Desenvolvimento e aplicação de um jogo sobre interações ecológicas no ensino de biologia**. Experiências em Ensino de Ciências V.12, Nº.8, 2017.

LIMA, Juliana. **Avaliações de desempenho educacional mostram insuficiências em diversas áreas; tecnologia, metodologias e planos de aulas inovadores surgem como alternativas**. AUN - Agência universitária de notícias – USP, 2018.

LOCATELLI, Rogério José; CARVALHO, Ana Maria Passos de. **Uma análise do raciocínio utilizado pelos alunos ao resolverem os problemas propostos nas atividades de conhecimento físico**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 7(3), 2011.

MALCHER; Maria Ataíde; COSTA, Luciana Miranda; LOPES, Suzana Cunha. **Comunicação da Ciência: diversas concepções de uma mesma complexidade**. Animus. Revista Interamericana de Comunicação Midiática, v. 12, n. 23, p. 59-84, 2013.

MELO, Hérica Maria Saraiva; LOPES, Wilza Gomes Reis; SAMPAIO, Dayanne Batista. **Os Parques Urbanos na História da Cidade: percepção, afetividade, imagem e memória da paisagem**. Revista Nacional De Gerenciamento De Cidades, 5(32), 2017.

MESQUITA, Simone Karine da Costa; MENESES, Rejane Millions Viana; RAMOS, Débora Karollyne Ribeiro. **Metodologias ativas de ensino/aprendizagem: dificuldades de docentes de um curso de enfermagem**. Trab. Educ. Saúde, Rio de Janeiro, v. 14 n. 2, p. 473-486, maio/ago. (2016).

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. **Ensino: As abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986.

MOURÃO, Matheus Fernandes; SALES, Gilvandenys Leite. **O uso do ensino por investigação como ferramenta didático-pedagógica no ensino de Física**. Experiências em Ensino de Ciências V.13, No.5. Ceará, 2018.

NORONHA, Inês de Oliveira; ENÉAS, Paulo Eduardo de Oliveira. **Contagem e seu passado: o registro de antigos habitantes através da cultura material e da comunidade quilombola dos arturos**. Historiæ, Rio Grande, v. 10, n. 2, p. 147-166, 2019.

PERONI, Nivaldo; HERNÁNDEZ, Malva Isabel Medina. **Ecologia de populações e comunidades**. Florianópolis: CCB/EAD/UFSC, 2011.

PIMENTA, Bruno; AMARANTO, Danilo Gomes; FERREIRA, Michele Batista; SILVA, Romário da; DRUMOND, Sérgio; MICHAEL, William. **Um olhar para o córrego das acácias**. O rio da minha aldeia. Minas gerais, 2018. Disponível em: https://issuu.com/romariosilva95/docs/artigo_cient_fico_rio_da_minha_alde_eccd6aedb7da_a5

PISA – INEP. **Resultados - Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa)**. Ministério da educação. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/pisa> (2022).

PIVELLI, Sandra Regina Pardini. **Análise do potencial pedagógico de espaços não formais de ensino para o desenvolvimento da temática da biodiversidade e sua conservação**. 2006, 165 f. Dissertação (mestrado em educação) - Faculdade de educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

PREFEITURA DE CONTAGEM. **Conheça Contagem e sua história: o Parque Gentil Diniz**, 2021. Disponível em: <https://www.portal.contagem.mg.gov.br/portal/noticias/0/3/68042/conheca-contagem-e-sua-historia-o-parque-gentil-diniz>.

RABELO, Rejane; GUTJAHR, Ana Lúcia, HARADA, Ana. **Metodologia do processo de elaboração da cartilha educativa “o papel das formigas na natureza”**. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA; v. 11 n. 21 (2015): EDIÇÃO Vol. 11 Nº 21, 2015.

RODRIGUES, Bruno A.; BORGES, A. Tarciso. **O ensino de ciências por investigação: reconstrução histórica**. XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – Curitiba, 2008.

RODRIGUES, Ana Paula Moreira, PASQUALETTO, Antônio, GARÇÃO, Anna Luiza Oliveira. **A influência dos parques urbanos no microclima de Goiânia**. Goiânia, v.3, n.1, p.25-44, jan./jul. DOI 10.18224/baru.v3i1.5829 (2017).

SANTANA, Jaqueline de Oliveira; ROSA, Maria Cristina; SILVA, Simone do Carmo; FARIA, Ketlen Cristina Torres de. **Parques públicos de ouro preto: um importante recurso de promoção da saúde.** LICERE - Revista Do Programa De Pós-graduação Interdisciplinar Em Estudos Do Lazer, 19(3), 138–164 (2016).

SANTOS, Joedson Brito dos. **Avanços e desafios da educação brasileira na atualidade: uma reflexão a partir das contribuições de Hannoun e a educação infantil como uma aposta enactante.** Paraíba, 2013.

SANTOS, Antônio Eduardo Rosendo dos; FARRABOTI, Edinéia; BLOTTA Katia Domingues, CARVALHO, Neilton. **Estudos do meio com alunos do ensino médio: reconhecimento em campo de interações ecológicas inter e intraespecíficas.** UNISANTA – Humanitas Vol 5, Nº 2, 2016.

SANTOS, Ward Mayra Lauer. **Um estudo sobre o papel do professor na construção do conhecimento em uma atividade com caráter investigativo.** Belo Horizonte, 2016.

SASSERON, Lúcia Helena. **Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola.** Revista Ensaio | Belo Horizonte, v.17 n. especial, p. 49-67, novembro, 2015.

SCANAVACA JUNIOR, Laerte. **Importância dos parques urbanos: o exemplo do Parque Alfredo Volpi.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 16., 2012, Uberlândia. Anais. Uberlândia: Sociedade Brasileira de Arborização Urbana - SBAU, 2012.

SCARPAS, Daniela Lopes; SASSERON, Lúcia Helena; SILVA, Maíra Batistoni e. **O Ensino por Investigação e a Argumentação em Aulas de Ciências Naturais.** Revista Tópicos Educacionais. v. 23, n. 1 (2017).

SENICIATO, Tatiana; CAVASSAN, Osmar. **O ensino de ecologia e a experiência estética no ambiente natural: considerações preliminares.** Ciência & Educação, v. 15, n. 2, p. 393-412, 2009.

SILVA, Ana Marília de Souza. **Geografando: temáticas e possibilidades para o ensino de geografia nos parques urbanos.** 14º Encontro Nacional de Prática de Ensino de Geografia Políticas, Linguagens e Trajetórias Universidade Estadual de Campinas, 2019.

SILVA, Ana Paula da. **O embate entre a pedagogia tradicional e a educação nova: políticas e práticas educacionais na escola primária catarinense (1911-1945).** IX ANPED SUL (seminário de pesquisa em educação da região sul 2012). Santa Catarina, 2012.

SILVA, Janaína Barbossa; PASQUALETTO Antônio. **O caminho dos parques urbanos brasileiros: da origem ao século XXI.** Estudos, Goiânia, v. 40, n. 3, p. 287-298, jun./ago. 2013.

SILVA, Karla 1; FONSECA, Ayanne 2; VERÍSSIMO, Bruno 3; UCHÔA, Virginia 4; SANTOS, Cassia 5; RESENDE, Andreia 6 & COUTINHO, Diógenes 7. **A percepção dos**

docentes de uma escola do Município do Jaboaão dos Guararapes (Brasil) sobre as contribuições da utilização dos espaços não formais. Revista Espacios. Pernambuco, 2020.

SOUZA, Juliana Batista de; RIOS, Ana Elisa Rocha; NASCIMENTO, Eduarda Moreira; FONSECA, Gabriela Oliveira; MACEDO, Jéssica Lane Alves de; VIANINI, Kelvin Nunes; ALMEIDA, Thaianie Larissa Nunes de. **Recuperação da área degradada d planejamento ambiental do parque gentil diniz – contagem/mg.** e-xacta, Belo Horizonte, v. 9, n. 1, p. 63-78. (2016). Editora UniBH.

SZEREMETA, Bani; ZANNIN, Paulo Henrique Trombetta. **A importância dos parques urbanos e áreas verdes na promoção da qualidade de vida em cidades.** R. Ra'e Ga www.ser.ufpr.br/raega Curitiba, v.29, p.177-193, dez/2013.

VIEIRA, Alex Soares. **Uma alternativa didática ás aulas tradicionais: o engajamento interativo obtido por meio do uso do método peer instruction (instrução pelos colegas).** Dissertação (mestrado em ensino de física) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul 2014.

WILLISON, Julia. **Educação Ambiental em Jardins Botânicos: Diretrizes para Desenvolvimento de Estratégias Individuais.** Ed. cons. Jane Willison. Ed. cons. Jane Greene. Rio de Janeiro: Rede Brasileira de Jardins Botânicos, 2003.

Apêndice A

Sequência didática

Investigando interações ecológicas no Parque Municipal Gentil Diniz





PRODUTO EDUCACIONAL

Esta sequência didática é produto do meu trabalho de conclusão do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO) ofertado pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES).

Mestranda: Dayane Stéfany da Rocha Silva

Orientadora: Profa. Dra. Paulina Maria Maia Barbosa

Agradeço ao PROFBIO, à UFMG e à CAPES pela oportunidade oferecida para a elaboração desta proposta didática e a professora Paulina pelo empenho e dedicação na orientação para que este trabalho pudesse se tornar o melhor possível.

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

**Belo Horizonte
2022**



CARO(A) COLEGA PROFESSOR(A),



Compartilho esta sequência didática desenvolvida por mim para que possa utiliza-la na íntegra ou como embasamento para o desenvolvimento de atividades de cunho investigativo no ensino de ecologia com vossos alunos.

O intuito principal dessa sequência didática é utilizar espaços não formais de educação, existentes no entorno das escolas, como locais de aprendizado. Como exemplo para a realização dessas atividades foi escolhido um parque urbano presente no município de Contagem, região metropolitana de BH - Minas Gerais. Desta forma é possível que você adapte esta sequência para o ambiente ao qual dispuser para utilizar com seus alunos. Além das interações ecológicas propostas a serem observadas e trabalhadas no local foi posto em pauta o intuito de se recuperar a importância as quais estes ambientes representam para a comunidade a qual se encontram. A sequência didática poderá ser desenvolvida na modalidade presencial ou virtual de acordo com o local visitado.

Caso a realização dessa sequência didática seja virtual será necessário que você produza vídeos do local escolhido e faça registros de interações ecológicas as quais existem no ambiente visitado, é possível ainda a utilização dos registros feitos no Parque Municipal Gentil Diniz para o desenvolvimentos dessa atividade.





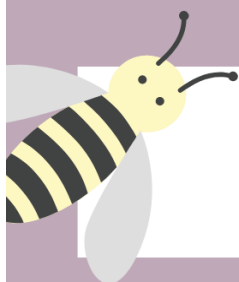
INTRODUÇÃO



A metodologia de ensino por investigação é uma forma de se aprender ciências nos moldes como a educação foi pensada para o século atual, ou seja, desvincula o papel do professor como detentor do saber (que deve ser repassado constantemente de forma unilateral) e incentiva o protagonismo do aluno na construção do seu próprio aprendizado, através de ferramentas e bases oferecidas pelos educadores (CARVALHO, 2017).

O uso dos ambientes não formais de ensino, em conjunto a práticas investigativas, se configura como grande aliado na aprendizagem científica. Todavia, em alguns espaços não formais de ensino, é possível desenvolver atividades que envolvam temas relacionados ao meio ambiente e que são abordados no ensino médio como: ecologia, relações ecológicas, desenvolvimento sustentável, biodiversidade, conservação e preservação ambiental, fauna, flora, ciclos biogeoquímicos e fluxo de energia nos ecossistemas. Estes espaços apresentam ambientes diversificados que favorecem discussões interessantes sobre o funcionamento dos ecossistemas e a importância dos fatores bióticos e abióticos na determinação das características locais (SILVA, 2019).





OBJETIVOS

Geral

Identificar interações ecológicas, bem como a sua importância para a manutenção dos ambientes naturais, utilizando um parque urbano (espaço informal de educação), resgatando assim a importância dessas áreas para a conservação da biodiversidade e bem estar humano.

Específicos

- Observar relações ecológicas entre organismos;
- Classificar os tipos de interações ecológicas observadas no parque;
- Entender a relação de dependência entre as espécies;
- Conhecer a fauna e flora do parque;
- Observar e descrever as principais características do local;
- Propor medidas que contribuam com as práticas educacionais e com o ambiente do parque;
- Confeccionar uma cartilha digital apresentando as interações ecológicas observadas.

Público alvo: 1º e 3º ano do ensino médio



SINTESE DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

| Momentos | Atividade | Duração | Objetivo |
|-----------------|--|-----------------------|--|
| 1º | Levantamento dos conhecimentos prévios | 15 minutos | Reconhecer o que os estudantes sabem acerca do tema e engajá-los nas atividades. |
| 2º | Exibição de vídeos e imagens sobre interações ecológicas | 30 minutos | Fornecer uma base sobre os assuntos para que os alunos saibam reconhecer as interações ecológicas. |
| 3º | Pesquisa sobre o local | 50 minutos | Situar os alunos do local que será objeto de estudo. |
| 4º | Problematização | 2 aulas de 50 minutos | Estimular os alunos a pensarem sobre os tipos de relações ecológicas e sua respectiva importância para o ambiente em que ela ocorre. |



SINTESE DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

| Momentos | Atividade | Duração | Objetivo |
|----------|---|------------|---|
| 5º | Visita ao local ou Visita virtual | Variável | Fornecer aos alunos informações para que possam observar todos os aspectos que dizem respeito ao local. |
| 6º | Organização dos dados | 50 minutos | Compreensão do funcionamento biológico do parque e seus componentes. |
| 7º | Elaboração e aplicação de questionário com moradores do entorno do parque | 50 minutos | Introduzir os alunos na metodologia de pesquisa e estimulá-los a pensar na relação: interações ecológicas - parque - pessoas. |
| 8º | Análise dos questionário aplicados com moradores do entorno | Variável | Analisar a percepção do moradores do entorno ao parque. |



SINTESE DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

| Momentos | Atividade | Duração | Objetivo |
|-----------------|--|----------------|--|
| 09º | Elaboração de sugestões que possam contribuir com a preservação do ambiente e com as práticas realizadas no parque | Variável | Utilizar todos os dados e pesquisas feitas durante a atividade para contribuir com as práticas e atividades desenvolvidas no parque. |
| 10º | Envio das propostas desenvolvidas pelos alunos ao parque | 5 minutos | Divulgar para a administração do parque as atividades desenvolvidas pelos alunos assim como as sugestões de possíveis atividades a serem desenvolvidas no local. |
| 11º | Produção de uma cartilha digital com as interações possíveis de serem observadas no parque | Variável | Divulgar a pesquisa e os dados levantados pelos alunos durante o projeto. |
| 12º | Apresentação à comunidade escolar | 50 minutos | Apresentar o parque e o trabalho desenvolvido pelos estudantes. |

CONTEXTUALIZAÇÃO



A sequência didática a seguir, foi adaptada também para aplicação em ambiente virtual, devido ao isolamento social imposto em função da pandemia do novo coronavírus. Os encontros se darão virtualmente em horário de aula, através da plataforma Google Meet. Em substituição a visita presencial, foi proposto o desenvolvimento de um banco de dados, no qual os alunos poderão simular, por meio de vídeos e imagens, uma visita virtual ao local. Importante salientar que a sequência oferece a possibilidade de ser aplicada de maneira presencial, sendo necessário apenas algumas adaptações!

Para incentivar a participação ativa dos estudantes serão analisados os conhecimentos prévios dos alunos, contextualizando as vivências de cada um ao conteúdo trabalhado na sequência didática. Para que os alunos se envolvam com o desenvolvimento das atividades, serão propostas perguntas norteadoras, para a qual os alunos irão discutir ideias, com o objetivo de promover a reflexão e a troca de informações sobre as interações ecológicas a serem observadas no local.





CONTEXTUALIZAÇÃO



Caro(a) professor(a), durante toda a sequência didática incentive o debate de ideias, a interpretação de dados, a proposição de explicações e de soluções afim de estimular o protagonismo dos estudantes.

No decorrer de todas as etapas de aplicação da sequência didática faça anotações, sobre comentários dos alunos, postura, reações e demais observações feitas durante o desenvolvimento das atividades propostas. Estas anotações servirão de base para que você faça uma análise do aprendizado dos alunos.

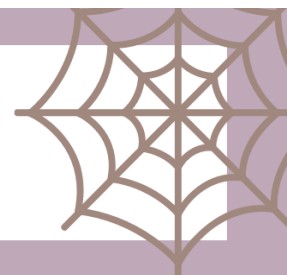
Para a aplicação das atividades propostas serão utilizados os seguintes recursos:

- Lápis/ caneta/ caderno
- Quadro branco
- Pincel para quadro branco
- Folhas A4
- Computador
- Internet
- Google Drive
- YouTube
- Outlook E-mail
- Celulares e ou câmeras fotográficas





CONTEXTUALIZAÇÃO



Caso a aplicação seja virtual serão necessários:

- Computador
- Internet
- Plataforma Google Forms
- Plataforma Google Meet
- Google Drive
- YouTube
- Outlook E-mail
- Vídeos e imagens registradas pelo (a) professor (a)



1º momento: Levantamento dos conhecimentos prévios

Professor (a) apresente aos alunos a temática proposta. Para avaliar o conhecimento dos alunos sobre parques urbanos, utilize questões como:

- O que são parques urbanos?
- Vocês conhecem ou já visitaram algum parque urbano?
- O que vocês esperam encontrar nestes locais?
- Vocês gostariam de morar próximo a um parque urbano? Porque?

Formato presencial: Professor (a), leia as perguntas e disponibilize aos alunos 4 minutos para responder cada uma. Após o término discuta com os estudantes acerca das respostas colocadas por eles. O objetivo é de que os alunos comecem a pensar sobre a relação entre a existência destes locais e a preservação de espécies.

Formato virtual: Professor (a), envie as perguntas aos alunos através da plataforma Google Forms, disponha a eles 15 minutos para a formulação de respostas. Após o recebimento destas, faça uma discussão sobre as respostas com os estudantes. O objetivo é de que eles comecem a pensar sobre estes espaços, o que eles conservam em seu interior, como estes locais afetam as pessoas que moram ao redor e a relação entre a existência destes parques e a preservação de espécies.



2º momento: Exibição de vídeos e imagens sobre interações ecológicas



Reforçando o que foi discutido no momento anterior sobre a importância destes locais para a preservação das espécies, apresente a seus alunos 4 vídeos curtos abordando a temática de relações ecológicas.

Lista dos vídeos que serão exibidos:

01. O que é simbiose?

Canal: Nossa ecologia. Duração - 06:41 Min.

https://www.youtube.com/watch?v=g2scFzG5eIc&ab_channel=NossaEcologia

02. Predação.

Canal: Biologia de bolso. Duração - 00:54 Min.

https://www.youtube.com/watch?v=YnEiegoyIM8&ab_channel=Biologiadebolso

03. Relações ecológicas.

Canal: Amoeba sisters Duração - 02:39 Min.

[https://www.youtube.com/watch?](https://www.youtube.com/watch?v=rNjPI84sApQ&ab_channel=AmoebaSisters)

[v=rNjPI84sApQ&ab_channel=AmoebaSisters](https://www.youtube.com/watch?v=rNjPI84sApQ&ab_channel=AmoebaSisters)

04. Adaptação dos seres vivos

Canal: Camila Ferreira. Duração - 03:21 Min.

https://www.youtube.com/watch?v=_W8W3eI1X1c&ab_channel=CamilaFerreira



2º momento: Exibição de vídeos e imagens sobre interações ecológicas

Professor (a), faça também uma apresentação com imagens, no Power Point, sobre relações ecológicas. O objetivo é de que os alunos se preparem para a visita ao parque, sendo capazes de identificar as interações entre espécies.

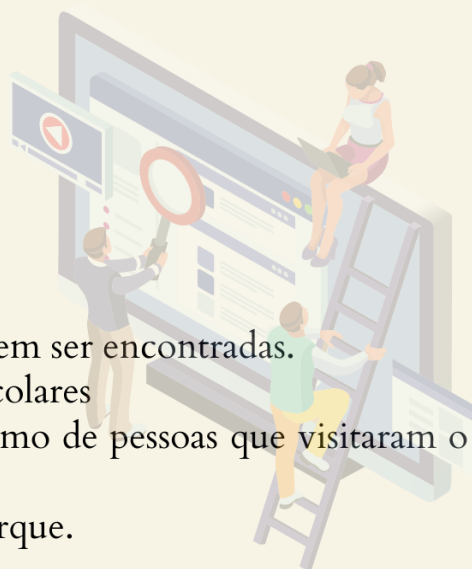
Após exibição dos vídeos e da apresentação no Power Point faça uma discussão com os alunos abordando os seguintes temas: os organismos envolvidos nas relações observadas, riscos e benefícios das interações, tanto para os organismos envolvidos quanto para os ambientes, quais as adaptações necessárias para que ocorram essas interações e onde elas podem ser observadas.



3º Momento - Pesquisa sobre o local

Divida os alunos em 6 grupos com cinco integrantes e peça para que realizem um levantamento bibliográfico sobre o Parque urbano escolhido. Sorteie 2 aspectos para cada grupo pesquisar, sendo eles:

- Localização.
- História do local,
- Horários de funcionamento,
- Clima local.
- Roteiro proposto pelo parque.
- O foco do parque.
- Mapa do local.
- Fotos e vídeos do parque.
- Espécies da fauna e flora que podem ser encontradas.
- Condições para receber visitas escolares
- Comentários em páginas de turismo de pessoas que visitaram o parque.
- Como é o local do entorno ao parque.



Oriente os grupos para que a partir das informações levantadas, todos façam uma pequena apresentação, com os aspectos pesquisados.

Formato presencial: A tarefa deverá ser realizada em casa, como lição.

Formato virtual: Faça as divisões dos grupos em uma sala do Google Meet e peça para que os alunos façam a apresentação no próximo encontro.



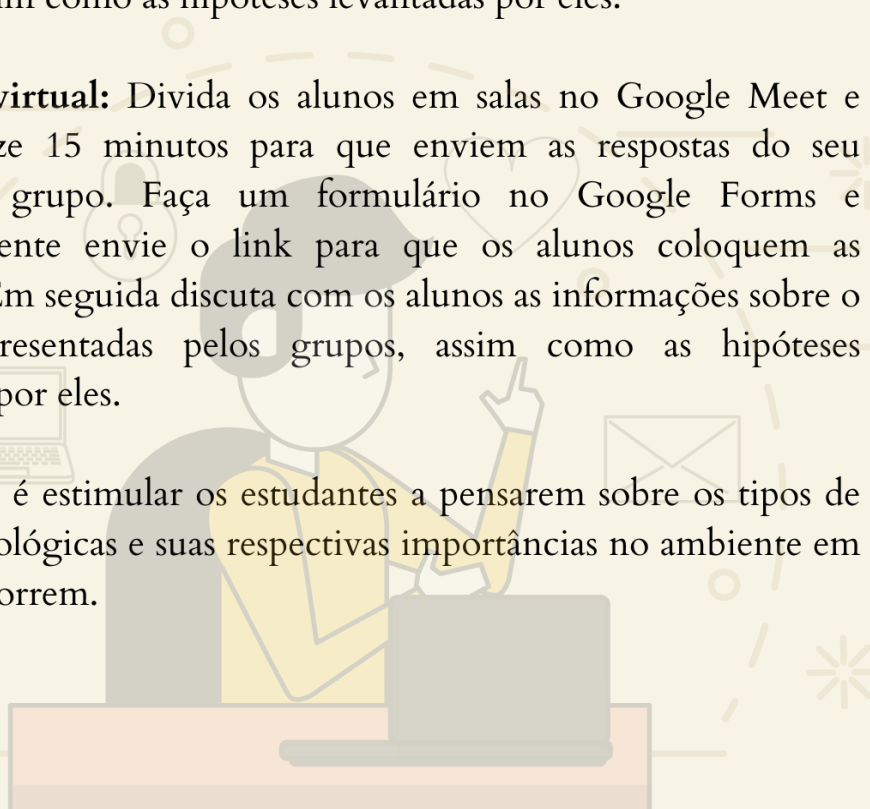
4º Momento - Problematização

Peça aos grupos que apresentem as informações encontradas por eles sobre o parque. Após a apresentação repasse aos estudantes a pergunta orientadora: Qual a importância das relações ecológicas na manutenção do ecossistema presente no parque?

Formato presencial: Disponibilize 15 minutos para os alunos formularem as respostas dos seus respectivos grupos. Em seguida peça para que os grupos façam a leitura das respostas para que sejam discutidas as informações sobre o parque apresentadas pelos grupos, assim como as hipóteses levantadas por eles.

Formato virtual: Divida os alunos em salas no Google Meet e disponibilize 15 minutos para que enviem as respostas do seu respectivo grupo. Faça um formulário no Google Forms e posteriormente envie o link para que os alunos coloquem as respostas. Em seguida discuta com os alunos as informações sobre o parque apresentadas pelos grupos, assim como as hipóteses levantadas por eles.

O objetivo é estimular os estudantes a pensarem sobre os tipos de relações ecológicas e suas respectivas importâncias no ambiente em que elas ocorrem.



5º Momento – Visita ao local

Formato presencial: Para o dia da visita peça aos alunos que levem materiais para anotações: caderno, lápis, caneta e também celulares ou câmeras para fazer registro fotográfico e filmagem. Professor(a), se o parque oferecer visita guiada, no primeiro momento deixe que os alunos participem das atividades oferecidas pela local. Oriente aos alunos que façam sempre anotações no caderno e registros fotográficos sobre as informações obtidas no percurso. Oriente aos alunos para que não façam barulho afim de manter o ambiente calmo, oriente-os também a ter cuidados com os lixos produzidos de forma que o ambiente se mantenha limpo.

Após a participação dos estudantes nas atividades ofertadas divida-os em grupos (os mesmos formados anteriormente) peça que caminhem pelo parque, por aproximadamente 1 hora, observando e documentando possíveis interações ecológicas. Oriente-os a fotografar/filmar todas as interações observadas assim como o local onde foram visualizadas. Peça também para que fotografem/filmem os exemplares de vegetais mais comuns encontrados, assim como os animais visualizados durante a visita, mesmo que estes não estejam interagindo. Organize os grupos de modo que todos possam ser acompanhados por um adulto.



5º Momento – Visita ao local

Após analisarem as interações presentes no parque, peça aos grupos para caminharem pelo ambiente a fim de levantarem as características da área: presença de nascentes, lagos artificiais, orquidário, áreas para caminhadas, trilhas, presença de lixo, construções dentro do parque e trabalhos realizados na área (como hortas verticais e placas de identificação da flora). Tudo sendo sempre registrado por meio de fotografias e filmagens.

Formato virtual: Professor (a) envie os vídeos e imagens realizados por você para a plataforma Gogle drive, de modo que os alunos possam ter fácil acesso para a realização desta etapa.

Em sala virtual divida novamente os alunos em grupos (os mesmos) e envie para eles o link que contenha os materiais registrados por você em visita ao local.

O objetivo é que os alunos tenham acesso a essas informações, simulando uma visita presencial, para que possam observar todos os aspectos que dizem respeito ao local. A princípio mostre e explique os vídeos e as imagens aos alunos.





6º Momento – Organização dos dados

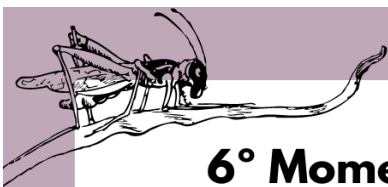
Formato presencial: Peça as alunos que formem novamente os grupos em sala de aula para que possam organizar, analisar e descrever os dados obtidos durante a visita ao parque.

Formato virtual: Os grupos deverão se reunir nas salas do Google Meet afim de que possam consultar juntos a pasta do Google drive que contém as imagens e filmagens do local registradas pelo professor. Após a consulta os grupos deverão: organizar, analisar e descrever os dados obtidos durante a pesquisa na base de dados.

Em ambos os formatos os grupos deverão analisar:

- As principais espécies de plantas e animais observados;
- Tipo de vegetação predominante;
- Como está a preservação do parque (limpeza, presença de lixo, esgoto nas nascentes);
- Solo;
- Como está a preservação do parque (limpeza, presença de lixo, esgoto nas nascentes);
- Quais fatores abióticos foram observados;
- A decomposição da matéria orgânica por fungos;
- A interdependência das espécies.





6º Momento – Organização dos dados

Professor(a), peça aos alunos que façam uma pesquisa das interações, de acordo com as espécies de animais e vegetais encontradas classificando-as quanto ao seu tipo (positivas ou negativas) e a importância da existência dessas interações para a manutenção dos ecossistemas.

Ao final oriente aos grupos à desenvolverem e enviar, via e-mail, um relatório com as informações citadas acima. Os grupos deverão também desenvolver uma apresentação em formato de vídeo de modo a exibir para a turma a pesquisa feita e as informações encontradas.

Após as apresentações discuta as informações exibidas pelos alunos, afim de que juntos todos possam compreender: o funcionamento biológico desse espaço, as interações desenvolvidas pelos organismos encontrados, como podemos classificá-las, o estado de preservação em que se encontra o parque e o que poderia ser feito para melhorá-lo, a relação entre as interações ecológicas e a conservação do ecossistema do parque.





7º Momento - Elaboração e aplicação de questionário com moradores do entorno do parque



Peça para que os grupos elaborem um questionário, com o seu auxílio e supervisão. Este questionário será realizado com moradores do entorno do parque, acerca da percepção destes sobre este local. Este questionário será aplicado pelos próprios estudantes de maneira virtual via e-mail.

Para a seleção dos moradores que irão responder aos questionários utilize a ferramenta Google Maps – visão por satélite, da área ao redor do parque. Os alunos, com a sua supervisão, farão o levantamento das residências do entorno do parque e discutirão os critérios para seleção das residências participantes (por ex: quantas residências, localização, se serão escolhidas apenas aquelas ao redor do parque, número de pessoas que responderão à pesquisa e faixa etária).





7º Momento - Elaboração e aplicação de questionário com moradores do entorno do parque

Professor(a) , como forma de primeiro contato, faça uma visita as residências selecionadas, afim de coletar os e-mails dos moradores que se dispuserem a participar. Caso o morador de uma das residências selecionadas não concordar em participar substitua-o pelo da casa vizinha.

Após esta visita e com o consentimento do morador, repasse aos alunos os e-mails para a aplicação dos questionários. Oriente aos alunos para que enviem o questionário para apenas um membro de cada residência.

Professor(a) , não há necessidade de anotar os dados pessoais dos moradores, oriente aos estudantes que colem apenas a idade e o sexo dos participantes.



8º Momento - Análise dos questionários aplicados com os moradores do entorno



Após aplicação dos questionários via e-mail, cada grupo deverá analisar os dados obtidos. Esses dados serão analisados de forma qualitativa, utilizando a técnica de chuva de ideias, e quantitativa, pela análise numérica/percentual das respostas obtidas considerando para comparação, os critérios definidos pelo grupo de alunos.

Formato presencial: Faça a impressão dos questionários respondido e entregue aos alunos para que façam a análise.

Formato virtual: Reúna os grupos nas salas virtuais e envie para cada um o link com do formulário do Google forms respondido pelos moradores.

As análises dos questionários servirão de base para o desenvolvimento de estratégias a serem incorporadas nas atividades educativas já desenvolvidas considerando a população que frequenta o parque, bem como melhorar a interação da comunidade do entorno com o local.

Após análise, promova uma discussão com todos os alunos, de modo que todos possam expor suas conclusões. O objetivo é que seja feita uma reflexão sobre os principais usos apresentados pelos moradores, o que a população do entorno pensa de se morar próximo a um parque urbano e quais os benefícios gerados por se morar próximo a esta área.



9º Momento - Elaboração de sugestões que possam contribuir com a preservação do ambiente e com as práticas realizadas no parque



Nesta etapa os grupos discutirão sobre atividades e práticas de educação ambiental que poderiam ser sugeridas à administração do parque para incrementar o trabalho que está sendo desenvolvido com a comunidade local, considerando o que visualizaram no trabalho de campo. Professor nesta parte auxilie seus alunos na elaboração de ideias.

A proposta de contribuição deve levar em consideração os usos possíveis naquela unidade de conservação, de acordo com as leis do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e as características da população que frequenta o parque.

10º Momento – Envio das propostas desenvolvidas pelos alunos ao parque



Para a elaboração das propostas que serão enviadas ao parque peça aos estudantes que redijam um documento no word no seguinte formato:

- Capa com título e nomes dos alunos:
- Introdução
- Justificativa
- Objetivos
- Metodologia
- Referências

Após realizar uma correção e uma adequação das propostas enviadas pelos grupos de estudantes, envie as propostas via e-mail como sugestões e alternativas para serem implementadas no local.



11º Momento – Produção de uma cartilha digital com as interações possíveis de serem observadas no parque

Com o intuito de divulgar a pesquisa e os dados levantados pelos alunos durante o projeto, proponha aos estudantes que seja confeccionada uma cartilha digital, com informações e imagens, retratando as principais interações ecológicas observadas no parque e curiosidades.

Para a sua confecção, no caso da aplicação virtual, peça aos alunos que utilizem a base de dados no Google drive, com os vídeos e imagens registradas. Na aplicação presencial os alunos poderão utilizar as imagens e filmagens registradas por eles. Oriente-os também a buscar informação em sites confiáveis na internet.

A cartilha será oferecida à administração do parque, para que possa ser utilizada como material informativo aos visitantes. Caso seja de interesse do parque, esse material poderá também ser utilizado pelos guias, que realizam trabalhos de educação ambiental com grupos escolares.

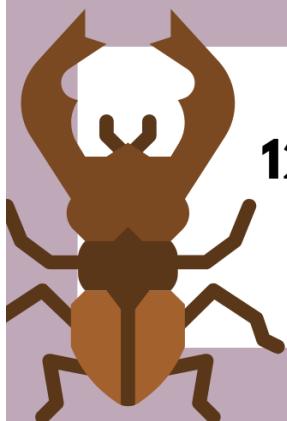


11º Momento – Produção de uma cartilha digital com as interações possíveis de serem observadas no parque

Os guias, além de enriquecerem as informações fornecidas por eles, terão a oportunidade de chamar a atenção para as interações existentes no parque, que muitas das vezes passam despercebidas para o público.

Esse levantamento, feito pelos estudantes, reforçará a importância da manutenção das características naturais do parque, que por sua vez representa um local importante para a vida dos moradores do entorno, enquanto fonte de identidade social, cultural e de lazer, contribuindo para o bem estar físico e psicológico destes habitantes.





12° Momento - Apresentação à comunidade escolar

Oriente aos grupos para que produzam uma apresentação em Power Point sobre a visita ao Parque Municipal Gentil Diniz contendo: características da área, interações ecológicas vistas, e aspectos que podem ser melhorados no parque, seguido da proposta de cada grupo para incrementar o atendimento ao público.

Essa apresentação deverá ser feita à toda comunidade escolar. Para a aplicação em modalidade virtual a apresentação poderá ser feita através da utilização da plataforma Google meet. O intuito é o de que todos possam conhecer não somente o parque, mas também o trabalho desenvolvido pelos estudantes.

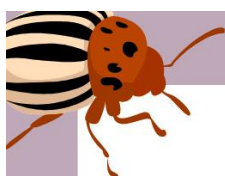




REGISTRO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

A avaliação será descritiva, mediante análise dos relatórios feito pelos grupos, quanto aos dados obtidos por eles em visita ao local ou por meio da pasta criada no Google drive e pela produção da cartilha digital. Além disso, as anotações realizadas por você durante o desenvolvimento da atividade como: os comentários dos alunos acerca das atividades propostas e as reações dos alunos observadas durante as discussões e demais etapas da sequência didática, servirão de base para avaliação da atividade proposta e aprendizado dos alunos.





METODOLOGIA DE ANÁLISE DE DADOS

O primeiro item a ser analisado será o relatório entregue pelos alunos que deverá conter os dados obtidos durante a visita: principais espécies de plantas e animais observados, tipo de vegetação predominante; solo; clima do local, como está a preservação do parque (limpeza, presença de lixo, esgoto nas nascentes), quais fatores abióticos foram observados, as interações dos fatores bióticos com os abióticos, a ciclagem de matéria orgânica, a decomposição da matéria orgânica por fungos e a interdependência das espécies.

As interações ecológicas observadas e fotografadas, deverão ser pesquisadas, identificadas e classificadas, assim como as espécies envolvidas, quanto o tipo de interação (positivas ou negativas).

Essa análise será qualitativa, feita através de confrontação dos dados obtidos com dados fornecidos por referenciais bibliográficos.





METODOLOGIA DE ANÁLISE DE DADOS



Os questionários aplicados pelos grupos com os moradores serão analisados de forma qualitativa e quantitativa, a depender das questões confeccionadas pelos estudantes.

A análise qualitativa, será feita mediante chuva de palavras e a análise quantitativa, pela análise numérica/percentual das respostas obtidas, considerando para comparação, os critérios definidos pelo grupo de alunos.

Também serão analisados os apontamentos feitos por você sobre conversas, comportamentos e opiniões dos alunos durante todas as atividades desenvolvidas na pesquisa. Esses dados serão analisados de forma qualitativa reconhecendo as semelhanças e diferenças das percepções dos alunos sobre o tema.





REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas.** São Paulo: Cengage Learning, 2017.

SILVA, Ana Marília de Souza. **Geografando: temáticas e possibilidades para o ensino de geografia nos parques urbanos.** 14º Encontro Nacional de Prática de Ensino de Geografia Políticas, Linguagens e Trajetórias Universidade Estadual de Campinas, 2019

Apêndice B. Questionário aplicado com moradores do entorno



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA - PROFBIO



PROJETO: INVESTIGANDO RELAÇÕES ECOLÓGICAS SOB A PERSPECTIVA DE VALORIZAÇÃO DE PARQUES URBANOS

Pesquisadoras: Dayane Stéfany da Rocha Silva

Dra. Paulina Maria Maia Barbosa

1. Sexo: () FEMININO () MASCULINO

2. Idade: _____

3. Qual é a sua escolaridade:

Ensino fundamental: () incompleto () completo

Ensino médio: () incompleto () completo

Ensino superior: () incompleto () completo

4. Há quanto tempo mora no local? _____

5. Você conhece o Parque Municipal Gentil Diniz?

() Sim

() Não

6. Costuma frequentá-lo?

() Sim

() Todos os dias

() Nos finais de semana

() Apenas uma vez por semana

() Às vezes

() Não frequento. Porque?

7. Para qual finalidade você visita o Parque?

() Caminhadas

() Realização de atividades físicas

() Lazer e recreação

() Ginástica

- Participação de projetos
- Outros, quais: _____

8. O que você acha de morar próximo a uma área verde?

- Reduz o estresse
- Traz mais qualidade de vida
- Promover melhorias na saúde mental
- Tem menos barulho
- Oferece uma melhor qualidade do ar
- Oferece uma vista limpa e privilegiada
- Oferece incentivo a prática de exercícios físicos.
- Outro: _____
- Não faz diferença.

9. Você acha que o parque trouxe algum benefício para os moradores de Contagem? Se sim quais?

- História e cultura local
- Preservação ambiental
- Preservação de vegetação e fauna local
- Local de lazer para a população
- Local para realização de projetos educativos
- Estética visual
- Turismo
- Saúde e bem estar dos moradores
- Outros _____
- Não trouxe benefícios

10. Você acha que o parque poderia ser melhorado? Como?

Apêndice C. Guia de imagens – Interações ecológicas

Parque Municipal
Gentil Diniz

Interações ecológicas
GUIA DE IMAGENS





PRODUTO EDUCACIONAL

Este guia de imagens é produto do meu trabalho de conclusão do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO) ofertado pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES).

Mestranda: Dayane Stéfany da Rocha Silva

Orientadora: Profa. Dra. Paulina Maria Maia Barbosa

Agradeço ao PROFBIO, à UFMG e à CAPES pela oportunidade oferecida para a elaboração desta proposta didática e a professora Paulina pelo empenho e dedicação na orientação para que este trabalho pudesse se tornar o melhor possível.

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Belo Horizonte
2022



PRODUTO EDUCACIONAL

As imagens registradas mostram diversos organismos presentes no Parque Municipal Gentil Diniz, as quais estão envolvidas, na natureza, em interações ecológicas umas com as outras. Para além do desenvolvimento e aplicação das atividades investigativas desenvolvidas a partir das imagens representadas, você poderá ainda abordar uma vasta gama de assuntos relacionados as interações ecológicas e sua importância.

Abaixo estão sugeridas temáticas as quais os professores podem se embasar para gerar discussões com seus alunos acerca do uso das imagens mencionadas:



01. INTERAÇÕES INTRAESPECÍFICAS

Esse tipo de interação se refere àquelas que são realizadas por organismos da mesma espécie. Podem ser classificadas como harmônicas ou desarmônicas. Nas imagens podem ser trabalhadas as sociedades compostas pelos cupins e formigas (figura 05, 08, 11 e 19). Durante as discussões o professor pode explorar a organização dessas sociedades onde cada organismo desempenha uma função, contribuindo assim para o funcionamento harmonioso do formigueiro/cupinzeiro.

02 INTERAÇÕES INTERESPECÍFICAS

Esse tipo de interação se refere àquelas que são realizadas por organismos de espécies diferentes. Podem ser classificadas como harmônicas ou desarmônicas. Diversas imagens podem ser utilizadas para representação desse tipo interação como todas aquelas que demonstram interações entre plantas e insetos (figura 02, 03, 04, 09, 11, 12, 15, 23, 24, 26, 29, 33 e 34).



03. MUTUALISMO

Nesse tipo de interação ambas as espécies envolvidas se beneficiam da relação. Para demonstrar esta interação o professor pode chamar atenção para uma curiosa interação desenvolvida pelas formigas com as cochonilhas (figura 27 e 28). As cochonilhas são parasitas que se alimentam da seiva elaborada produzidas pelas plantas, que é rica em açúcar, porém a quantidade de seiva retirada é tão grande que atrai um outro tipo de organismo, as formigas, esses insetos se alimentam da seiva em excesso deixada pelas cochonilhas, ou ainda por meio de seus excrementos, em troca, as formigas carregam as cochonilhas para outras plantas, ricas em açúcares, ajudando-as também em sua proteção. Nesta relação observa-se então o mutualismo entre formigas e cochonilhas e o parasitismo entre cochonilhas e plantas.

Outra relação a ser explorada são os líquens (relação mutualística entre fungos e algas) Neste caso o fungo é responsável por absorver água e nutrientes necessários para a cianobactéria ou alga verde sobreviver e esta é responsável pela fotossíntese, gerando energia suficiente para o fungo (figura 06 e 14).



04. SOCIEDADE

Sociedade é um tipo de relação ecológica onde indivíduos de uma mesma espécie se associam e desempenham uma tarefa, trazendo assim maiores chances de sobrevivência para todos (figura 05, 19 e 31). Além da relação ecológica estabelecida o professor também pode citar as relações ecológicas estabelecidas entre as formigas e os fungos que vivem dentro dos formigueiros.

05. PREDATISMO

O predatismo é um tipo de relação ecológica desarmônica onde um organismo se alimenta de outro. Esta relação pode ocorrer entre organismos de uma mesma espécie (canibalismo), ou entre espécies diferentes. As aranhas (figura 09) são insetos predadores, que incluem em sua dieta uma vasta gama de insetos como moscas, grilos, entre outros. Através de sua teia, os insetos são capturados e posteriormente se tornam sua fonte de alimento. Essas interações são extremamente necessárias à manutenção do equilíbrio dos ecossistemas, uma vez que contribuem para o controle populacional.



06. HERBÍVORA

Essa interação existe entre animais e plantas, onde os animais, muitas das vezes insetos, se alimentam de alguma parte do vegetal.

As figuras 02 e 12, 18, 23 e 30 mostram o besouro, o grilo e a lesma que se alimentam de folhas de vegetais. Outros conceitos que podem ser discutidos a partir desta relação são relacionados à cadeia/teia alimentar e a importância das plantas enquanto seres autotróficos (produtores) e, portanto, a base de diversas cadeias alimentares terrestres. Pode-se chamar atenção ao aparelho bucal dos grilos, adaptado para cortar as folhas (cortadores), necessária à sua alimentação. Alguns insetos, podem ainda, ser considerados pragas agrícolas, como os próprios grilos, que em horas podem devastar plantações inteiras, trazendo prejuízos econômicos aos seres humanos e desequilíbrios ao meio ambiente.



07. DISPERSÃO DE SEMENTES

As plantas, por serem organismos que se encontram fixos ao substrato, apresentam diversas estratégias para dispersão de suas sementes. A dispersão de sementes, para longe da planta mãe, permite a colonização de novos ambientes fornecendo maiores chances de sobrevivência e perpetuação da espécie.

As imagens 25 e 32 mostram o mico estrela e o caxinguelê, que, ao se alimentarem das frutas produzidas pelas árvores frutíferas, ajudam na dispersão das sementes que são eliminadas junto aos excrementos destes animais. Utilizando as mesmas imagens pode-se discutir ainda a interação entre os micos e as árvores utilizadas por eles como abrigo e proteção.



08. POLINIZAÇÃO

Essa interação desenvolvida principalmente entre insetos e plantas (figura 03, 04, 26 e 29) constitui na transferência dos grãos de pólen entre plantas, permitindo assim a reprodução sexuada entre os organismos. O professor pode abordar aqui as diferentes estratégias utilizadas pelas plantas, através de suas flores para atração dos animais polinizadores como o cheiro, a cor e o néctar. É uma relação ecológica interespecífica harmoniosa muito importante para ambos os indivíduos envolvidos.

Aqui pode-se fazer um paralelo com a importância econômica da polinização. De acordo com o site da EMBRAPA, os serviços prestados pelos animais polinizadores, principalmente pelas abelhas, à agricultura brasileira, foram estimados em R\$ 43 bilhões em 2018, tendo em vista o cultivo de quatro cultivos importantes: soja, café, laranja e maçã.



09. INQUILINISMO

Neste tipo de interação umas das espécies se beneficia da outra sem que a outra tenha algum benefício ou prejuízo. Na maioria dos casos a espécie que se beneficia usa a outra para obter proteção.

Nas imagens 10 e 20, demonstram como partes das plantas podem servir como locais de proteção para a mudanças de fases realizadas por alguns insetos como as lagartas que se abrigam nas folhas para produzirem a pupa e as cigarras que se agarram aos troncos para a realização da ecdise.

Nas imagens 25 e 32 podem também serem trabalhadas as relações entre os mamíferos (mico estrela e caxinguelê) com as árvores de grande porte.



09. INQUILINISMO

Outro exemplo são os insetos que vivem dentro dos troncos em decomposição como os piolhos de cobra e também os marimbondos que fazem seu abrigo embaixo das folhas das árvores. (figura 22 e 24).

Uma relação que também faz parte do inquilinismo é o epifitismo (ocorre entre duas plantas na qual uma planta vive sobre a outra, utilizando-se apenas de apoio e sem dela retirar nutrientes e sem estabelecer contato com o solo). Podemos observar esta relação na imagem 13.



10. COEVOLUÇÃO

Um assunto interessante a se abordar com os alunos são como as relações ecológicas levam as espécies a evoluírem de forma concomitante. Esse tipo de fator pode ser facilmente demonstrado através da interação entre plantas e herbívoros, uma vez que qualquer mudança que a planta venha a apresentar poderá afetar o animal ao qual dela se alimenta, provocando uma seleção natural na população destes animais, desencadeando um processo evolutivo e vice-versa.

A coevolução também está muito presente em interações mutualísticas e de parasitismo (figura 23 e 27). Trabalhar essa temática com os estudantes pode ajudá-los a entender a codependência das espécies e como todos os fatores bióticos/abióticos estão, de certa maneira, conectados.



11. OVIPOSIÇÃO

Os insetos, que são conhecidos por serem o maior grupo de animais existentes, em sua maioria são classificados como ovíparos, ou seja, nascem através de ovos. Alguns insetos chamam a atenção devido a quantidade de ovos que são depositados pelas fêmeas, podendo este número atingir mais de uma centena. Muitos desses insetos escolhem partes de vegetais para realizar a postura de seus ovos, como as folhas, o tronco ou as flores visto que as plantas oferecem abrigo e proteção.

Nas imagens 21 e 33 podemos ver as lagartixas que fazem a postura de seus ovos na terra, embaixo de troncos caídos e insetos como barbeiros que fazem a postura de seus ovos em folhas.



12. DECOMPOSIÇÃO

A decomposição é um processo realizado por fungos e bactérias onde a matéria orgânica é degradada e seus nutrientes voltam para o solo. Este processo é de extrema importância para continuação cíclica da vida, ao permitir que a matéria se recicle continuamente. As figuras 01, 07 e 16 mostram os fungos que nascem nos troncos das árvores e até mesmo no solo.

Outro ponto para discussão é a importância do processo de decomposição para a disponibilização de nutrientes que podem ser novamente utilizados pelos seres vivos. Se este processo não ocorresse, não haveria matéria disponível no ambiente para a formação de novos seres vivos, assim como a formação dos combustíveis fósseis, utilizados pelo homem no fornecimento de energia para máquinas.



13. DESEQUILÍBRIOS AMBIENTAIS

As interações entre os organismos apresentadas anteriormente, mostram a importância das mesmas para a manutenção do equilíbrio dos ecossistemas bem como a manutenção da própria vida no planeta.

A exemplo dos grandes danos causados pela ausência de tais interações pode-se citar a polinização realizadas pelas abelhas. De acordo com Carolina Starr, consultora de biodiversidade e serviços aos ecossistemas da FAO "A falta de abelhas provocaria um efeito em cascata: se não temos sementes, não temos pasto, flores, frutas, nem animais que se alimentam de frutas. As abelhas e os demais polinizadores desempenham um papel fundamental na regulação dos ecossistemas". Outra interação a se destacar neste ponto é o parasitismo. As pragas agrícolas podem trazer danos financeiros incalculáveis as lavouras. entre os principais encontrados na agricultura brasileira estão as algumas espécies de lagartas, besouros e fungos.



14. PARQUE URBANOS

Através das imagens pode-se ainda reforçar o papel das áreas verdes em espaços urbanos, uma vez que todas as imagens mostram organismos que vivem nestes ambientes.

Os parques urbanos possuem papéis importantes perante a sua existência como o de proteção ambiental da flora e ou/fauna, função social como forma de propiciar a população do entorno ambientes com paisagens naturais, função visual como forma de dar melhores características estéticas a uma localidade, entre outros.

Estes espaços apresentam ambientes diversificados que favorecem discussões interessantes sobre o funcionamento dos ecossistemas e a importância dos fatores bióticos e abióticos na determinação das características locais.





Figura 01



Figura 02



Figura 03

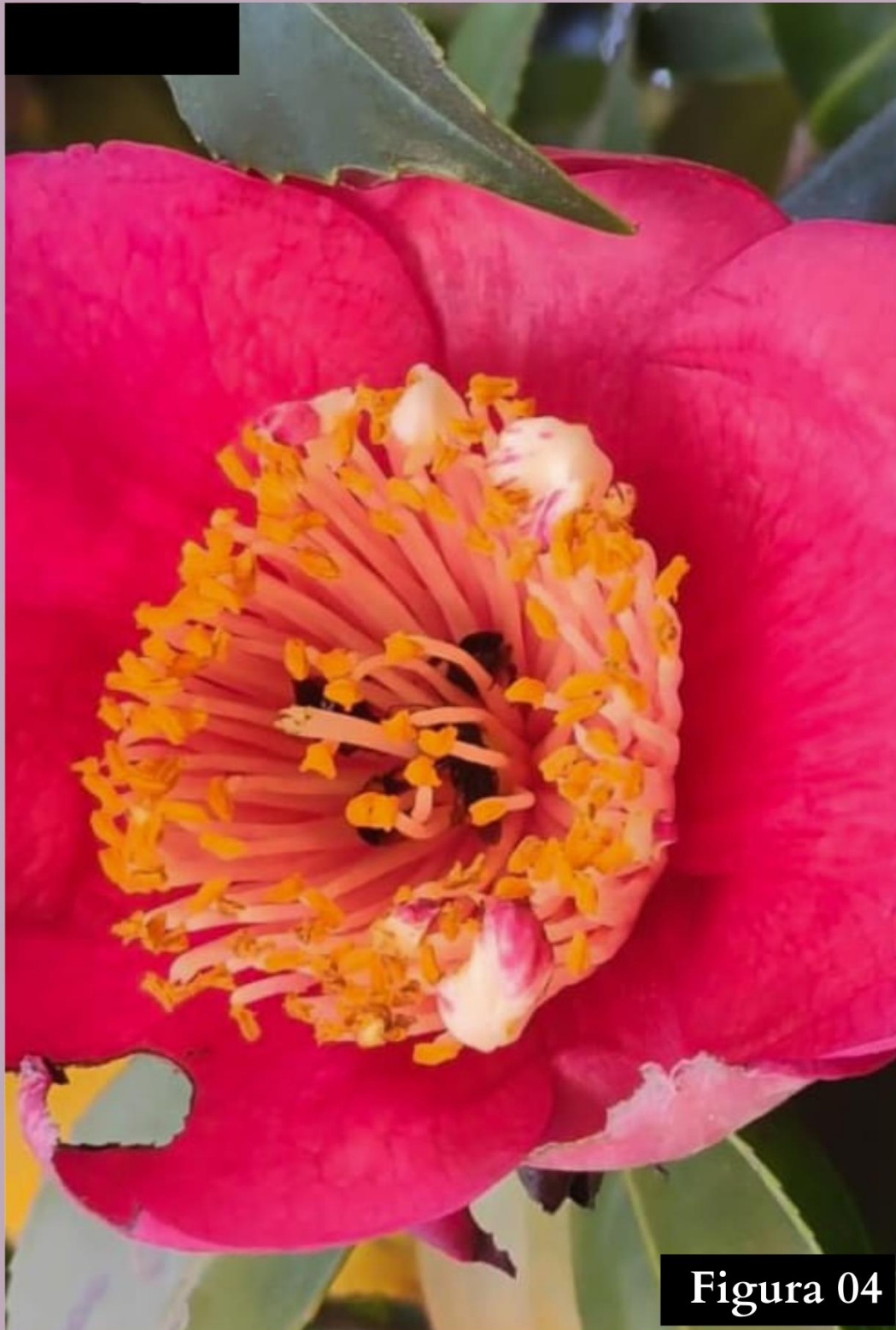


Figura 04



Figura 05



Figura 06



Figura 07



Figura 08



Figura 09



Figura 10



Figura 11



Figura 12



Figura 13



Figura 14



Figura 15



Figura 16



Figura 17



Figura 18



Figura 19



Figura 20



Figura 21



Figura 22



Figura 23



Figura 24



Figura 25



Figura 26



Figura 27



Figura 28



Figura 29



Figura 30



Figura 31



Figura 32



Figura 33



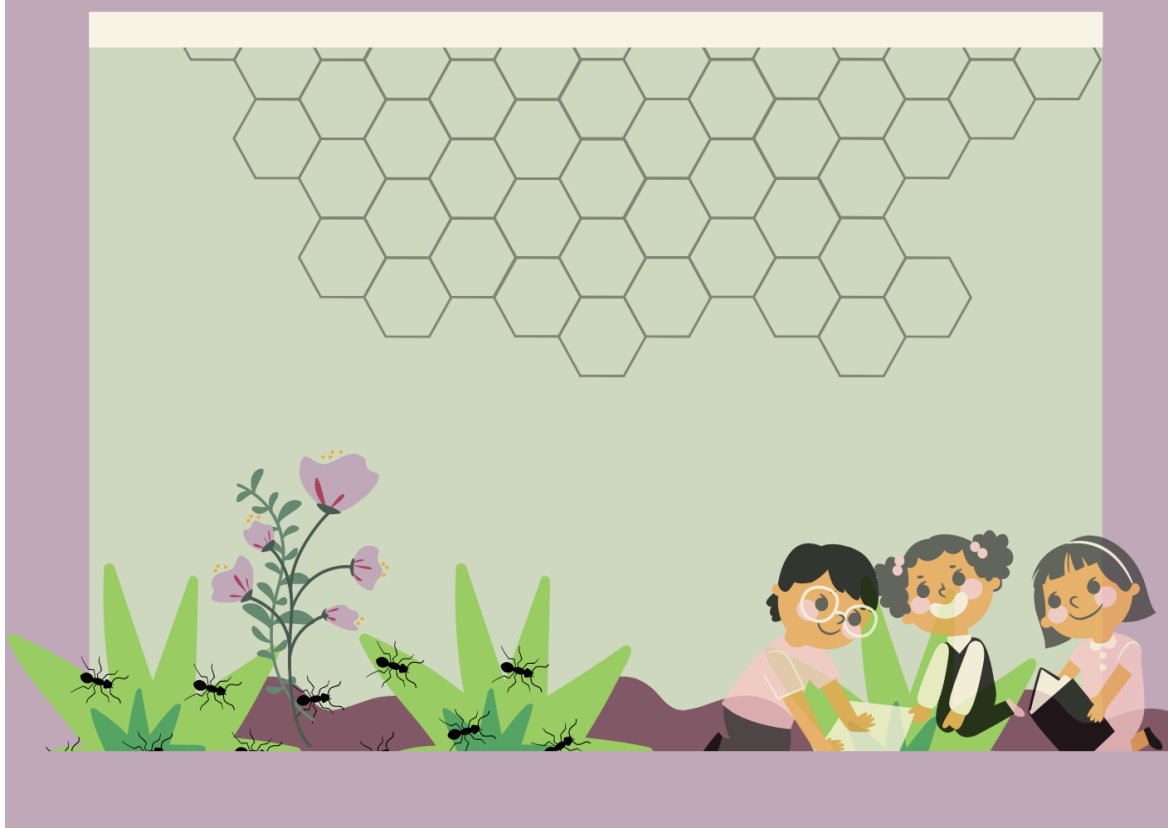
Figura 34


Apêndice D. Cartilha digital

Cartilha digital


Interações ecológicas

Parque Municipal Gentil Diniz



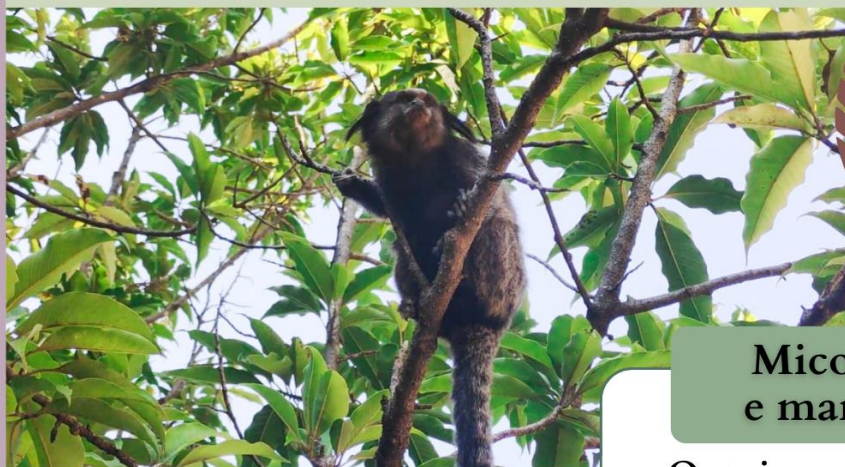


O termo “interações ecológicas” pode ser definido como a influência que os indivíduos tem na vida de outros. De fato as interações ecológicas estão presentes em todos ecossistemas e constituem elemento essencial em seu pleno funcionamento e equilíbrio.




Algumas dessas interações pode ser visualizadas ao visitar o Parque Municipal Gentil Diniz, vamos conhece-las?

.....



Callithrix penicillata



Mico-estrela e mangueiras

Os micos estabelecem interações com as plantas, ajudando-as na dispersão dos frutos, as árvores por sua vez lhe fornecem abrigo e proteção.

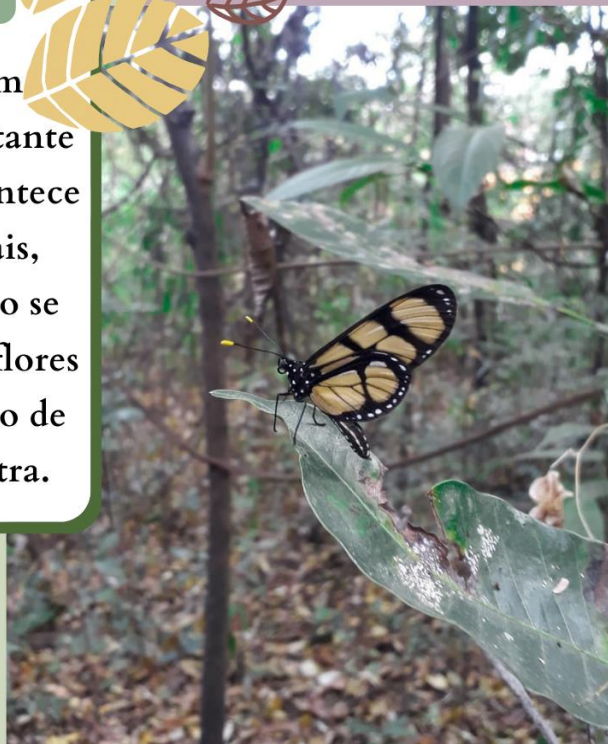
Schistocerca spp.

Gafanhotos e folhas

Os grilos são predadores famintos! Esses insetos herbívoros (que se alimentam de folhas) podem até mesmo destruir uma plantação com seus aparelhos bucais mastigadores!

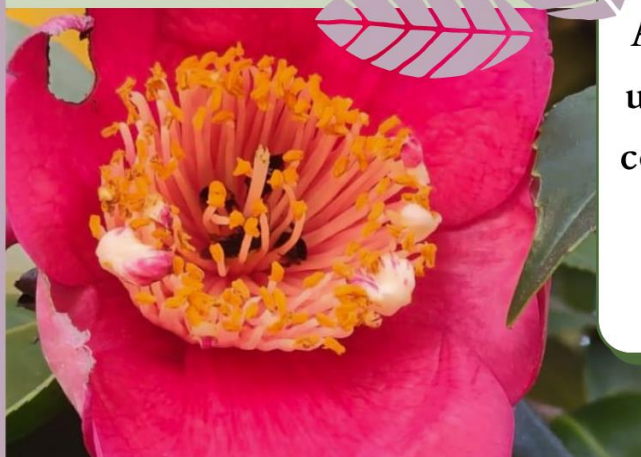
Borboletas e flores

Você já ouviu falar em polinização? Essa importante interação ecológica acontece entre animais e vegetais, como a borboleta que ao se alimentar do néctar das flores acaba dispersando o grão de pólen de uma flor à outra.

Methona themisto

Peônias e abelhas

As peônias desenvolvem uma relação mutualística com as abelhas, atraindo-as para a realização da polinização.



Trigona spinipes

Formigas e cochonilhas de escama

As cochonilhas de escama possuem partes bucais que se fixam nas plantas para se alimentarem da seiva, rica em açúcares. As cochonilhas oferecem esses carboidratos as formigas (através dos excrementos), as formigas, em troca, lhes garantem proteção.

L. micans





Fungos e folhas

Os fungos em associação à troncos em decomposição são indicativos do importante papel ecológico desenvolvido por estes organismos. Ao ajudarem na decomposição da matéria orgânica, atuam na ciclagem de nutrientes, disponibilizando-os novamente para os vegetais presentes no local.

Formigueiro

As formigas são indivíduos que vivem em sociedade.

Os formigueiros são locais extremamente organizados, onde podemos observar uma classificação de castas: machos, operárias e rainhas. Além disso cada indivíduo fica responsável pela realização de uma tarefa, contribuindo assim com o pleno funcionamento de todo o formigueiro.



Percevejos e vegetais

Os insetos podem utilizar partes das plantas como lugares de abrigo e refúgio, como é o caso desse pequeno percevejo que escolheu essas folhas para realização de sua oviposição. A planta não recebe nenhum prejuízo por essa ação.



Nezara viridula

Caxinguelê e árvores

Outro mamífero muito presente no parque é o nosso amigo caxinguelê, ao se alimentar dos frutos das árvores do parque ajuda a dispersar as sementes pelo solo, contribuindo com a continuidade das espécies vegetais.



Sciurus aestuans

Referências bibliográficas

BARBOSA, Leonardo Rodrigues. *Biologia, caracterização de danos e ocorrência de grilos em plantios de eucalipto. Dados eletrônicos.* - Colombo: Embrapa Florestas, 2009. 1 CD-ROM. - (Documentos / Embrapa Florestas, ISSN 1679-2599 ; 189)

BUFALO, Felipe Soares. *Dispersão de sementes por primatas e suas implicações para a conservação de um hotspot de biodiversidade, a Mata Atlântica da América do Sul.* Rio Claro, 2017 45 f. : il., figs.

FONSECA, Vera Lucia Imperatriz & NUNES-SILVA Patrícia. *As abelhas, os serviços ecossistêmicos e o Código Florestal Brasileiro.* *Biota Neotrop.*, vol. 10, no. 4

GUINDANI, Aline N.; NONDILLO, Aline; WOLFF, Vera R. dos S.; FILHO, Wilson S. de Azevedo. *Interação mutualística entre cochonilhas e formigas em videira.* (Vol. 2, nº 4, setembro/ outubro de 2017).

OLIVEIRA, Reislá; DUARTE JR, José Araújo; RECH, André Rodrigo; AVILA JR., Rubem Samuel de. *Polinização por lepidópteros.* January 2014. In book: *Biologia da Polinização* (pp.235-258) Publisher: Projeto Cultural

REIS, Ailton; COSTA, Hércio; LOPES, Carlos Alberto. *Epidemiologia e manejo do mofo-branco em hortaliças.* ISSN 1414-9850. Novembro, 2007 Brasília, DF



Interações ecológicas Parque Municipal Gentil Diniz

Autoria e Direção Editorial

Dayane Stéfany da Rocha Silva
Paulina Maria Maia Barbosa

Projeto Gráfico

Dayane Stéfany da Rocha Silva

Editoração Eletrônica

Dayane Stéfany da Rocha Silva

Imagens

Dayane Stéfany da Rocha Silva

Revisão

Paulina Maria Maia Barbosa



UFMG
UNIVERSIDADE FEDERAL
DE MINAS GERAIS


CAPES

 **PROFBIO**
Mestrado Profissional
em Ensino de Biologia

