



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA - IEMCI  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO  
EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS - PPGDOC

ELONE FLECK

**CIÊNCIAS PARA CRIANÇAS:** literatura no ensino por investigação.

Belém – PA  
2024

ELONE FLECK

**CIÊNCIAS PARA CRIANÇAS:** literatura no ensino por investigação.

Dissertação do Mestrado Profissional em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas – PPGDOC. Universidade Federal do Pará – UFPA. Instituto de Educação Matemática e Científica – IEMCI apresentada como exigência final do curso. Orientador: Prof. Dr. Jesus Cardoso Brabo

Belém – PA  
2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD  
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará  
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a)  
autor(a)

---

- F593c Fleck, Elone.  
CIÊNCIAS PARA CRIANÇAS: : literatura no ensino por  
investigação. / Elone Fleck. — 2024.  
136 f. : il. color.
- Orientador(a): Prof. Dr. Jesus Cardoso Brabo  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará,  
Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de  
Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e  
Matemáticas, Belém, 2024.
1. Interdisciplinaridade. 2. Literatura infanto-juvenil.  
3. UFPA. 4. Ensino por investigação. 5. Produto  
educacional. I. Título.

CDD 500.1

---

## **ELONE FLECK**

**CIÊNCIAS PARA CRIANÇAS:** literatura no ensino por investigação.

Dissertação do Mestrado Profissional em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas – PPGDOC. Universidade Federal do Pará – UFPA. Instituto de Educação Matemática e Científica – IEMCI como exigência final do curso de Mestrado.

### **BANCA EXAMINADORA**

Prof. Dr. Jesus Cardoso Brabo  
IEMCI/UFPA (orientador)

Prof. Dr. Wilton Rabelo Pessoa  
IEMCI/UFPA (membro interno)

Profa. Dra. Dayanne Dailla da Silva Cajueiro  
UNAMA (membro externo)

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a UFPA e a equipe do IEMCI por esta oportunidade. Ao meu orientador por toda a paciência. A minha família e amigos por todo o apoio. A SEMED Canaã dos Carajás e SEMED Parauapebas pela liberação para qualificação. A ex-Secretária de Educação Roselma Milani por buscar qualificar seus colegas de trabalho. Ao professor parceiro na aplicação do produto educacional Valdemar Luís Rocha Filho.

## **DEDICATÓRIA**

*Dedico este trabalho a minha mãe (in memoriam) por sempre me incentivar a estudar e buscar fazer sempre o melhor possível. Seu exemplo de honestidade e respeito com todos os seres vivos me fez bióloga e professora. Sua paixão pelos livros e histórias me fez escritora. Aqui tive a oportunidade de juntar as duas paixões e infelizmente a senhora não está presente para ver esse sonho realizado, porém sei que onde estiver, estará feliz por minhas conquistas. Dedico a minha família que mesmo distante, sempre me apoiou, principalmente a minha irmã primogênita Elenir Fleck por todos os conselhos e ajudas. Ao meu orientador por seus direcionamentos, paciência, disponibilidade, sabedoria e por todas as suas valiosas contribuições. Não irei citar todos que gostaria de agradecer, pois são muitos, mas cada um saberá se reconhecer como colaborador e todos foram valiosos à sua maneira. Por fim, dedico ao professor parceiro na aplicação do produto, professor Valdemar Luís da Rocha Filho por sua dedicação e cuidado relativo ao produto objeto desta pesquisa, sem seu apoio esse projeto não seria possível e aos 21 estudantes do 4º ano da escola Dorothy Stang que participaram ativamente deste trabalho.*

*Um cientista no seu laboratório não é apenas um técnico: é, também, uma criança colocada à frente de fenômenos naturais que impressionam como se fossem um conto de fadas.*

Marie Curie

## RESUMO

Esta pesquisa, descreve e analisa, intervenções e estratégias didáticas interdisciplinares, de ensino por investigação, especificamente planejadas a partir da leitura da história infanto-juvenil *A Minhoca Garibalda*. Posta em prática em uma turma de 4º ano do ensino fundamental I, de uma escola da zona urbana de Parauapebas-PA. A fim de contribuir com pesquisas, considerando os principais pesquisadores da área e a luz dos documentos oficiais, que indicam a necessidade de aprender com autonomia, de modo contextual, superando a mera memorização e ao mesmo tempo promover o desenvolvimento do gosto pela leitura, do estímulo à imaginação e da ampliação do conhecimento de mundo, pensou-se no problema de pesquisa: “Quais os eventuais benefícios de aprendizagem do uso integrado de literatura infantil e ensino por investigação em turmas do ensino fundamental I?” A análise dos dados qualitativos desta, indicaram que as estratégias utilizadas promovem a interdisciplinaridade, motiva experimentos científicos, permitindo a iniciação científica e aquisição de conhecimentos, com aprendizagem significativa, incentiva a interação entre estudantes, professor e colegas e melhora a motivação e o entusiasmo para aprender. Encartado a esta dissertação, como produto didático intitulado *CIÊNCIAS PARA CRIANÇAS: Introduzindo a investigação científica por meio da literatura infantil, atividades interdisciplinares de ensino por investigação, estratégias e orientações*, que podem ser utilizadas em atividades didáticas em turmas dos anos iniciais.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade, literatura infantojuvenil, iniciação científica, ensino por investigação, produto educacional.



## ABSTRACT

This research describes and analyzes interdisciplinary didactic interventions and strategies, teaching through investigation, specifically planned based on the reading of the children's story A Minhoca Garibalda. Put into practice in a 4th year class of elementary school, at a school in the urban area of Parauapebas-PA. In order to contribute to research, considering the Principles of the area and the light of Official documents, which indicate the need to learn autonomously, in a contextual way, overcoming mere memorization and at the same time promoting a taste for reading, stimulating imagination and the expansion of knowledge of the world, the research problem was considered: "What are the possible learning benefits of the integrated use of children's literature and research-based teaching in elementary school classes?" An analysis of the quality of the work, indicative of how it is used to promote interdisciplinary research, motivating scientific experimentation, allowing the initiation of scientific research and the acquisition of knowledge, with appreciating significance, encouraging interaction between students, professor and colleagues and improving the motivation and enthusiasm to arrest. Included in this dissertation, as a didactic product, are interdisciplinary research-based teaching activities, strategies and guidelines, which can be used in teaching activities in early years classes.

Keywords: Interdisciplinarity, children's literature, scientific initiation, research-based teaching, educational product.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO .....	12
2.1 O ensino das ciências da natureza .....	12
2.2 O que é ensino por investigação científica? .....	13
2.3 A Linguística é uma ciência? .....	14
2.4 A literatura e sua natureza formativa.....	15
2.5 O contexto da BNCC .....	17
2.6 Por que usar livros de histórias infantis nas aulas de ciências? .....	20
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	22
3.1 Proposta, material de ensino e perfil dos participantes .....	22
3.2 A minhoca Garibalda .....	25
3.3 Metodologia de pesquisa .....	27
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	30
4.1 Primeira Intervenção.....	30
4.2 Segunda intervenção .....	33
4.3 Terceira intervenção .....	40
4.4 Quarta intervenção .....	50
4.5 Quinta intervenção.....	54
4.6 Sexta intervenção .....	56
4.7 Sétima intervenção .....	59
4.8 Oitava intervenção .....	63
4.9 Avaliação das atividades pelo professor titular da turma.....	64
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	70
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	72

## 1 INTRODUÇÃO

Embora muitas pessoas ainda pensem que aprender ciências seja apenas uma questão puramente utilitária na sociedade contemporânea (UNESCO, 2005; Viecheneski, 2013). Certamente isso representa uma visão ingênua e simplista do conhecimento científico que deve ser superada, como professores “devemos ensinar ciência porque ciência é algo interessante, é algo curioso e somos intrinsecamente curiosos”. (Basso, 2012, p. 20). Ou seja, devemos também estimular os alunos a apreciar as belezas da ciência e assim adquirir gosto em cultivar uma cultura científica.

Particularmente, lembro que minha descoberta da leitura e escrita, aos cinco anos de idade, ocorreu devido a *leitura de deleite* promovida pela professora de minha turma multisseriada e muito, pelas histórias contadas e as vezes inventadas por minha mãe que, apesar de semianalfabeta, tinha uma imaginação muito fértil. Talvez isso tenha sido uma das razões que me inspiram como professora a tentar inserir mais ludicidade ao ensino de ciências, tornando-me escritora em 2019, quando lancei o primeiro livro da coleção Ciências e Crianças, intitulado *A Minhoca Garibalda*, que traz um alerta para o perigo do uso de agrotóxicos e queimadas, de forma bem humorada e lúdica.

Uma interessante iniciativa de despertar o gosto pela ciência em crianças já nos primeiros anos de educação nas escolas é apresentada pelas autoras Karen Ansberry e Emily Morgan (2007) no livro *More picture-perfect science lessons: using children's books to guide inquiry* (Mais lições de ciências perfeitas: usando livros infantis para guiar a investigação, K-4, tradução nossa), onde são apresentadas ideias de exploração de conhecimentos e habilidades científicas que partem do estudo do conteúdo de quinze diferentes livros da literatura infantil norte-americana, este livro inspirou nosso problema de pesquisa: como preparar aulas interdisciplinares que promovam a iniciação científica a partir de livros não didáticos?

Este trabalho é composto de um produto educacional com atividades análogas as propostas no livro de Ansberry e Morgan (2007) e, em seguida, a observação do uso das atividades propostas em uma turma de 4º ano do ensino fundamental I. A ideia foi utilizar o livro infantojuvenil *A Minhoca Garibalda* (de minha autoria), como mote, para explorar conhecimentos científicos relacionados a história contada no livro,

tendo o ensino por investigação e a interdisciplinaridade nos anos iniciais como princípios didático norteador e visa responder a seguinte pergunta de pesquisa: a literatura pode ser ponto de partida para o ensino por investigação?

O objetivo geral deste trabalho foi promover a iniciação científica nos anos iniciais, evidenciando os benefícios de aprendizagem do uso integrado de literatura infantil, ensino por investigação e o uso de atividades interdisciplinares. Como objetivos específicos: a) Elaborar um produto didático com atividades relacionadas a literatura infanto-juvenil. b) Introduzir o ensino por investigação nos anos iniciais do Ensino Fundamental I. c) Promover a interdisciplinaridade.

Trata-se de uma proposta de ensino com utilização de atividades interdisciplinares investigativas, que estimulam os alunos a explorar de forma lúdica e criativa temas das ciências, matemática, português e artes visuais, bem como as dimensões sociais e ambientais, associadas ao uso destes conhecimentos. Acredita-se que, desta forma, os estudantes dos anos iniciais terão ganhos significativos de aprendizagem, em todas as áreas, mais do que com atividades no qual o trabalho é centrado apenas na resolução prática de problemas, ou no ensino centralizado na mera apresentação de conteúdos.

Espera-se que o relato de pesquisa, possa fornecer *insights* para aprimorar o ensino do objeto: conhecimento, competências, habilidades e atitudes. Destacando eventuais benefícios do uso das estratégias didáticas, propostas no produto educacional, para o processo de ensino-aprendizagem-avaliação de conhecimentos e habilidades, em ciências, leitura e escrita. Por fim, espera-se explorar as implicações pedagógicas desses resultados, e apresentar possíveis recomendações para os professores interessados em inovar suas aulas.

O trabalho apresenta os resultados de pesquisa com análises de cada etapa a luz dos pesquisadores da área.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 O ensino das ciências da natureza

Sasseron (2015, p.52) dá ao ensino das ciências da natureza uma conotação que mostra o transbordamento das ciências, de um corpo de conhecimentos organizado e legitimado pela sociedade humana, para além da esfera de seu contexto

de produção. Segundo a autora “ensinar ciências, sob essa perspectiva, implica dar atenção a seus produtos e a seus processos.” O ensino de ciências teria então a capacidade de [...] “oportunizar o contato com um corpo de conhecimentos que integra uma maneira de construir entendimento sobre o mundo, os fenômenos naturais e os impactos destes em nossas vidas.” (Sasseron 2015, p.52).

Para o físico Richard P. Feynman, citado por Basso (2012, p.17), não se ensinava ciências no Brasil na década de 1950, dado que “o único interesse dos alunos nas aulas é reunir material para os exames, e nada mais”, não conseguindo estes alunos pensar sobre o que estavam estudando nem o aplicar a novas situações. Para Camargo, (2018, p.11) passaram-se sete décadas e ainda vivemos o problema: “A sala de aula tradicional, baseada na hegemonia da aula expositiva, ainda é uma grande barreira a ser vencida para que a qualidade da educação melhore”. O autor define a aula expositiva como:

[...] uma ótima maneira de ensinar, mas uma péssima maneira de aprender. Em uma exposição, o estudante sai com a falsa impressão de que aprendeu muito, mas, na verdade, aprendeu quase nada. Ele apenas teve contato com muitas informações, pode até tê-las compreendido, mas isso não significa que tenha aprendido, pois o aprendizado efetivo exige aplicabilidade do conhecimento compreendido para que ele possa ser cognitiva e mnemonicamente fixado de forma indelével. (Camargo, 2018 p.11)

## 2.2 O que é ensino por investigação científica?

O ensino por investigação é uma abordagem didática, que se baseia na prática do professor de apresentar problemas envolvendo questões das ciências, permitindo que ocorra a construção de entendimento sobre conceitos e práticas científicas não estando diretamente associado a uma estratégia metodológica específica de ensino (Solino, 2015, p. 2).

Para Sasseron e Carvalho (2011), as atividades investigativas no ensino de ciências devem propiciar, aos estudantes, a manipulação de materiais e ferramentas para a realização de atividades práticas, a observação de dados e a utilização de linguagens para comunicar aos outros suas hipóteses e sínteses.

A preocupação com o processo de aprendizagem dos estudantes, que têm seu foco deslocado da aquisição de conteúdos científicos para a sua inserção na cultura científica e para o desenvolvimento de habilidades que são próximas do “fazer científico”, é uma característica marcante nas atividades investigativas. Além dos

aspectos relacionados aos procedimentos como observação, manipulação de materiais de laboratório e experimentação, as atividades investigativas devem incluir a motivação e o estímulo para refletir, discutir, explicar e relatar, o que promoverá as características de uma investigação científica. (Trivelato, 2015, p. 103).

Para muitos pesquisadores da área de ensino de Ciências, tais como Trivelato, (2015), Solino e Gehlen (2014) e Sasseron (2018), a estrutura das atividades investigativas devem incorporar aspectos da natureza da ciência e serem compostas por elementos também presentes na construção do conhecimento científico, como: a) os objetivos da ciência (construção de explicações, desenvolvimento de metodologias, contexto sociocultural e caráter imaginativo); b) a dimensão epistemológica (desenvolvimento de hipóteses e previsões, utilização de diferentes metodologias de investigação e formas de construção do conhecimento) e; c) a dimensão ontológica (uso de teorias e conceitos, articulação de dados obtidos com apoio conceitual).

### 2.3 A Linguística é uma ciência?

Para Basso (2012, p.18) embora não haja consenso no Brasil sobre o estatuto da linguística como ciência, ela deve ser considerada não apenas como ciência, mas ela é parte das ciências naturais.

Resultados de pesquisas sobre linguística, apresentam fortes ligações com a psicologia, neurologia, com as teorias da mente/cérebro e também com as ciências da computação: na programação de máquinas de tradução automática, e com os profícuos diálogos com a lógica e a matemática (Basso, 2012, p. 18).

Para Snow (1995, p. 17), a separação absoluta entre os campos da linguística, ciências naturais e literatura não beneficiaria ninguém e muito menos a sociedade, segundo ele:

Essa polarização é pura perda para todos nós. Para nós como pessoas, e para a nossa sociedade. E ao mesmo tempo perda prática, perda intelectual e perda criativa, e repito que é errôneo imaginar que esses três aspectos são claramente separáveis. Mas, por um instante, gostaria de me concentrar na perda intelectual. (Snow 1995, p. 17)

A proposta da aproximação entre as “duas culturas”, proposta por Snow (1995), tem sido utilizada como aporte teórico para muitos trabalhos que propõem a aproximação entre a Ciência e a Literatura no Ensino de Ciências (Groto, 2015, p. 220).

No Ensino Fundamental, a inserção da literatura é recomendada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, que enfatizam a necessidade de o Ensino de Ciências, nesse nível, a fim de possibilitar, aos alunos, uma compreensão adequada da atividade científica. Isso pode ser feito pelo viés literário, com o uso de textos de fontes diversas, especialmente aqueles textos que possibilitariam o entendimento de aspectos da prática científica, numa perspectiva interdisciplinar, resultando em uma abordagem mais lúdica, que acabaria conquistando a atenção de um maior número de alunos (Brasil, 1998).

Interdisciplinaridade para Carvalho (1998, p. 9) é “uma maneira de organizar e produzir conhecimento, buscando integrar as diferentes dimensões dos fenômenos estudados.” A interdisciplinaridade, ainda segundo a autora, “pretende superar uma visão especializada e fragmentada do conhecimento em direção à compreensão da complexidade e da interdependência dos fenômenos da natureza e da vida.” Também afirma que é uma postura, ou uma nova atitude diante do ato de conhecer.

A prática da interdisciplinaridade segundo Carvalho (1998, p.9) exige uma profunda mudança nos modos de ensino. São necessárias novas metodologias, reestruturação dos temas e dos conteúdos curriculares, pela organização de equipes de professores de diferentes áreas do saber e pelas instituições de ensino, no Brasil essas mudanças são percebidas na nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC) publicada em 2017.

#### 2.4 A literatura e sua natureza formativa

Tanto a obra de ficção quanto a instituição do ensino estão voltadas à formação do indivíduo ao qual se dirigem. A natureza formativa é para Zilberman (2012, p.15) a principal razão para preservar as relações entre a literatura e a escola, ou o uso do livro em sala de aula. A autora ainda afirma que a literatura sintetiza, por meio dos recursos da ficção, uma realidade, que tem amplos pontos de contato com o que o leitor vive cotidianamente.

Por outro lado, Abramovich (1989, p. 16), discorre longamente sobre a utilização da literatura infantil dizendo que “é importante para a formação de qualquer criança ouvir muitas histórias”, “[...] Escutá-las é o início da aprendizagem para ser leitor e ter um caminho absolutamente infinito de descobertas e de compreensão do mundo”. Neste sentido a leitura ou a contação de histórias, “criaria” crianças leitoras.

Pois, segundo a autora, “[...] ouvir, contar histórias na infância é muito importante para a formação da criança, na compreensão não só das histórias escritas como dos acontecimentos á sua volta” (Abramovich, 1989, p.17).

A autora ainda relaciona a leitura ao amadurecimento das sensações “Éouvindo histórias que se pode sentir (também) emoções importantes, como a tristeza,a raiva, a irritação, o bem-estar, o medo, a alegria, o pavor, a insegurança, a tranquilidade, e tantas outras mais”, aos sentidos “[...] é ouvir, sentir e enxergar com os olhos do imaginário!” e ao psicológico “[...] é também suscitar o imaginário e ter a curiosidade respondida em relação a tantas perguntas, é encontrar outras ideias para solucionar questões... (como os personagens fizeram...)”. Se os adultos gostam de contar histórias e ouvi-las, para a criança de pré-escola ouvir histórias também é fundamental. (Abramovich, 1991, p. 22).

Nas mesma linha, diversos pesquisadores da área de leitura e escrita (Ansberry; Morgan, 2007; Abramovich, 1991; Zilberman, 2003; Groto, 2015; Botelho, 2016; Barros, 2020; Camargo, 2020) salientam que a leitura de deleite, ou seja, a leitura feita em sala de aula é de extrema importância, até imprescindível, pois “[...] a sala de aula é um espaço privilegiado para o desenvolvimento do gosto pela leitura, assim como um campo importante para o intercâmbio da cultura literária”, a literatura infantil para Zilberman, (2003, p. 7) seria o ponto de partida para um novo e saudável diálogo entre o livro e seu destinatário mirim. A autora ainda defende que:

[...] embora compartilhem uma função, literatura e escola não se identificam, se bem que este tenha sido o pretexto para justificar o uso da obra de arte ficcional em sala de aula com intuito unicamente pedagógico; aproxima, porém, os dois setores. E, se isso já representou a sujeição da arte ao ensino, pode-se investigar as possibilidades que oferece o oposto deste modelo, no qual a didática se submete às virtualidades cognitivas do texto literário. Noutra formulação, é o último que poderá romper as barreiras entre a escola e a coletividade, reintroduzindo o estudante no presente e fazendo que ele exerça um papel ativo no processo de transferência. (Zilberman 2012, p.16)

Mas para que possamos estimular a leitura em todas as áreas de conhecimento ainda se faz necessário superar um certo distanciamento entre as ciências humanas e exatas. Snow (1995), em uma palestra proferida em 1959 na Universidade de Cambridge, apresenta diversos motivos para esse distanciamento que ele chama de “duas culturas”, representadas pelos “cientistas e pelos literatos”, afirma ainda que esse movimento contribuía para a ausência de uma cultura comum na sociedade, de modo geral. Ele afirma que apenas com mudanças na educação, sobretudo, nas escolas primárias e secundárias, formariam uma “cultura comum”, possibilitando,



assim, a formação de homens e mulheres com capacidade de melhor compreenderem o mundo (Snow, 1995, p. 18).

Entre os principais problemas que causam a retenção de estudantes, está a interpretação de textos, os dados divulgados pelo último PISA 2018 (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes) mostram que cerca de 50% dos brasileiros não atingiram o mínimo de proficiência em leitura e escolarização, segundo o estudo, os estudantes brasileiros estão dois anos e meio abaixo dos países da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico). O estudo mostra ainda que apenas 0,2% dos 10.961 alunos brasileiros atingiu o nível máximo de proficiência em Leitura no Brasil (Brasil, 2019).

## 2.5 O contexto da BNCC

Segundo a nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC) ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências. É necessário, no entanto, que os estudantes compreendam que o mesmo desenvolvimento científico e tecnológico que resulta em novos ou melhores produtos e serviços, também pode promover desequilíbrios na natureza e na sociedade. Em outras palavras, apreender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania (Brasil 2017, p.321).

Na área de Língua Portuguesa a BNCC visa contemplar quatro eixos principais:

**Oralidade**, onde aprofundam-se o conhecimento e o uso da língua oral, as características de interações discursivas e as estratégias de fala e escuta em intercâmbios orais; **Análise Linguística/Semiótica**, sistematiza-se a alfabetização, particularmente nos dois primeiros anos, e desenvolvem-se, ao longo dos três anos seguintes, a observação das regularidades e a análise do funcionamento da língua e de outras linguagens e seus efeitos nos discursos; **Leitura/Escuta**, amplia-se o letramento, por meio da progressiva incorporação de estratégias de leitura em textos de nível de complexidade crescente, assim como no eixo **Produção de Textos**, pela progressiva incorporação de estratégias de produção de textos de diferentes gêneros textuais (Brasil, 2017, p. 89).

Em Matemática, segundo a BNCC Brasil, (2017, p. 58), o desenvolvimento da oralidade e dos processos de percepção, compreensão e representação, são elementos essenciais para a apropriação do sistema de escrita alfabética e de outros

sistemas de representação, como os signos matemáticos, os registros artísticos, midiáticos e científicos e as formas de representação do tempo e do espaço são ampliados. Ao analisarem textos sobre história da matemática, por exemplo, os estudantes se deparam com uma variedade de situações que envolvem conceitos e fazeres científicos, que lhes oportunizam realizar observações, análises, argumentações e potencializar eventuais descobertas.

A Matemática também estuda a incerteza proveniente de fenômenos de caráter aleatório não se restringindo apenas à quantificação de fenômenos determinísticos (contagem, medição de objetos, grandezas) e das técnicas de cálculo com os números e com as grandezas, na BNCC encontramos a seguinte conceituação:

[...] a Matemática cria sistemas abstratos, que organizam e inter-relacionam fenômenos do espaço, do movimento, das formas e dos números, associados ou não a fenômenos do mundo físico. Esses sistemas contêm ideias e objetos que são fundamentais para a compreensão de fenômenos, a construção de representações significativas e argumentações consistentes nos mais variados contextos. Assim, espera-se que eles desenvolvam a capacidade de identificar oportunidades de utilização da matemática para resolver problemas, aplicando conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las segundo os contextos das situações. A dedução de algumas propriedades e a verificação de conjecturas, a partir de outras, podem ser estimuladas, sobretudo ao final do Ensino Fundamental. (Brasil 2017 p.265)

A BNCC propõe o convívio, no cotidiano da instituição escolar, com diferentes manifestações artísticas, culturais e científicas, locais e universais, possibilita às crianças, por meio de experiências diversificadas, vivenciar diversas formas de expressão e linguagens, como as artes visuais (pintura, modelagem, colagem, fotografia etc.) (Brasil, 2017, p. 41)

À medida que mais e mais conteúdo é incluído no dia escolar e expectativas mais altas são colocadas no desempenho dos alunos, é fundamental que os professores ensinem mais no mesmo período de tempo. A ampla variedade de literatura infantil de alta qualidade disponível pode ajudá-lo a modelar estratégias de compreensão de leitura enquanto ensina conteúdo de ciências em um contexto significativo. (Ansberry, 2010).

As leituras de textos variados segundo a BNCC (BRASIL, 2017, p. 245) possibilitam que os estudantes se expressem por várias linguagens, criando suas próprias produções artísticas ou culturais, exercitando a autoria (coletiva e individual). Contribuindo para que, desde muito pequenas, as crianças desenvolvam senso

estético e crítico, o conhecimento de si mesmas, dos outros e da realidade que as cerca.

Sobre as manifestações artísticas a BNCC, afirma que:

A Educação Infantil precisa promover a participação das crianças em tempos e espaços para a produção, manifestação e apreciação artística, de modo a favorecer o desenvolvimento da sensibilidade, da criatividade e da expressão pessoal das crianças, permitindo que se apropriem e reconfigurem, permanentemente, a cultura e potencializem suas singularidades, ao ampliar repertórios e interpretar suas experiências e vivências artísticas. (Brasil 2017, p. 42)

A consciência socioambiental mencionada na BNCC como parte integrante das competências gerais a serem adquiridas pelos estudantes, também pode ser estimulada por meio de análise de histórias reais e fictícias sobre impactos causados pela ação humana no meio ambiente.

Os alunos e professores necessitam de estratégias de apropriação de saberes científicos, mas também de saberes populares, artísticos e culturais como legado social para poder conhecer, gostar, agir e transformar o ambiente em que vivem, de modo a atender às suas necessidades e as de sua comunidade (Pavão; 2010 Pereira, 2010, Veríssimo, 2018).

Sorrentino (2005) afirma que a educação ambiental é fundamental para criar-se indivíduos socialmente críticos e conscientes, segundo ele:

[...] à urgente transformação social de que trata a educação ambiental visa à superação das injustiças ambientais, da desigualdade social, da apropriação capitalista e funcionalista da natureza e da própria humanidade. Vivemos processos de exclusão nos quais há uma ampla degradação ambiental socializada com uma maioria submetida, indissociados de uma apropriação privada dos benefícios materiais gerados. Cumpre à educação ambiental fomentar processos que impliquem o aumento do poder das maiorias hoje submetidas, de sua capacidade de autogestão e o fortalecimento de sua resistência à dominação capitalista de sua vida (trabalho) e de seus espaços (ambiente). A educação ambiental, em específico, ao educar para a cidadania, pode construir a possibilidade da ação política, no sentido de contribuir para formar uma coletividade que é responsável pelo mundo que habita. (Sorrentino, 2005, p. 287):

Nessa perspectiva, professores ciências, por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber, precisam assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica. Segundo Brasil (2017, p. 321) espera-se, desse modo, possibilitar que esses alunos tenham um novo olhar sobre o mundo que os cerca, como também façam escolhas e intervenções conscientes, conduzindo e

experimentos que os permitam experimentar, adquirir e praticar as seguintes competências intelectuais encontradas em Brasil (2017):

- **Definição de problemas:** Observar o mundo a sua volta e fazer perguntas; Analisar demandas, delinear problemas e planejar investigações; Propor hipóteses.
- **Levantamento, análise e representação de dados:** Planejar e realizar atividades de campo (experimentos, observações, leituras, visitas, ambientes virtuais etc.); Desenvolver e utilizar ferramentas, inclusive digitais, para coleta, análise e representação de dados (imagens, esquemas, tabelas, gráficos, quadros, diagramas, mapas, modelos, representações de sistemas, fluxogramas, mapas conceituais, simulações, aplicativos etc.); Avaliar informação (validade, coerência e adequação ao problema formulado); Elaborar explicações e/ou modelos; Associar explicações e/ou modelos à evolução histórica dos conhecimentos científicos envolvidos; Selecionar e construir argumentos com base em evidências, modelos e/ou conhecimentos científicos; Aprimorar seus saberes e incorporar, gradualmente, e de modo significativo, o conhecimento científico; Desenvolver soluções para problemas cotidianos usando diferentes ferramentas, inclusive digitais.
- **Comunicação:** Organizar e/ou extrapolar conclusões; Relatar informações de forma oral, escrita ou multimodal; Apresentar, de forma sistemática, dados e resultados de investigações; Participar de discussões de caráter científico com colegas, professores, familiares e comunidade em geral; Considerar contra-argumentos para rever processos investigativos e conclusões.
- **Intervenção:** Implementar soluções e avaliar sua eficácia para resolver problemas cotidianos; desenvolver ações de intervenção para melhorar a qualidade de vida individual, coletiva e socioambiental. (Brasil 2017, p. 323).

Para que os estudantes possam ter melhores chances de praticar as ações acima citadas, a melhor maneira de se ensinar ciências seria por investigação.

## 2.6 Por que usar livros de histórias infantis nas aulas de ciências?

As crianças são seres que observam, questionam, levantam hipóteses, concluem, fazem julgamentos e assimilam valores, constroem conhecimentos e se apropriam do conhecimento sistematizado por meio da ação e nas interações com o mundo físico e social. Essas aprendizagens não devem ser confinadas a um processo de desenvolvimento natural ou espontâneo, ao contrário, impõe a necessidade de imprimir intencionalidade educativa às práticas pedagógicas. (Brasil, 2017, p.38).

Sobre a literatura infantil usada na sala de aula a BNCC afirma que:

As experiências com a literatura infantil, propostas pelo educador, mediador entre os textos e as crianças, contribuem para o desenvolvimento do gosto pela leitura, do estímulo à imaginação e da ampliação do conhecimento de mundo. Além disso, o contato com histórias, contos, fábulas, poemas, cordéis etc. propicia a familiaridade com livros, com diferentes gêneros literários, a diferenciação entre ilustrações e escrita, a aprendizagem da direção da escrita e as formas corretas de manipulação de livros. Nesse convívio com textos escritos, as crianças vão construindo hipóteses sobre a escrita que se revelam, inicialmente, em rabiscos e garatujas e, à medida que vão conhecendo letras, em escritas espontâneas, não convencionais, mas já

indicativas da compreensão da escrita como sistema de representação da língua. (Brasil, 2017, p. 42).

Na escola, a aproximação entre a Ciência e a Literatura pode se dar pela utilização de duas categorias de autores: os *cientistas com veia literária*, isto é, aqueles que estão diretamente envolvidos na prática científica e cujos textos podem ser “lidos” como literatura; e os *escritores com veia científica*, autores que utilizam o conhecimento científico para compor suas obras (Groto, 2015, p. 220-221).

Os livros ilustrados são mais propensos a prender a atenção das crianças. Eles se prestam para o ensino de estratégias de compreensão de leitura e para envolver os alunos em um ciclo de instrução de ciências baseado em investigação. Para Harvey & Goudvis, 2000 apud Ansberry e Morgan, (2010):

Livros ilustrados, tanto de ficção quanto de não ficção, são mais propensos a prender nossa atenção e nos envolver do que ler texto seco e formulado. ...o envolvimento leva a lembrar o que é lido, adquirir conhecimento e melhorar a compreensão. (Harvey & Goudvis, 2000 apud Ansberry e Morgan, 2010, p. 46)

Os livros ilustrados infantis, um ramo da literatura, têm histórias interessantes que podem ajudar os alunos a entender e lembrar conceitos melhor do que se forem usados apenas livros didáticos, que tendem a apresentar a ciência como listas de fatos a serem memorizados (Butzow & Butzow, 2000 apud Ansberry e Morgan, 2010). Além disso, as imagens coloridas e os gráficos em livros ilustrados são superiores a muitos textos para explicar ideias abstratas (Kralina, 1993 apud Ansberry e Morgan, 2010).

Livros infantis cientificamente imprecisos podem ser úteis quando os estudantes analisam textos ou imagens imprecisas depois de terem adquirido a compreensão dos conceitos científicos corretos por meio de experiências de investigação. Pesquisas mostram que erros em livros ilustrados, sejam eles identificados pelo professor ou pelos alunos, podem ser usados para ajudar as crianças a aprender a questionar a precisão do que leem, comparando suas próprias observações com a ciência apresentada nos livros (Martin, 1997 apud Ansberry e Morgan, 2010).

Para Vargas, (1993) é necessário que os professores ajudem seus alunos a perceber a leitura como “fonte de conhecimento e de domínio real” proporcionando-lhes o prazer da decodificação aprofundada do texto. A autora ainda ressalta a importância de diferenciar leitores de leitores: [...] “A diferença está na qualidade de

decodificação, no modo de sentir e de perceber o que está escrito.” [...] “O leitor, diferentemente do leitor, compreende o texto em sua dialética com o contexto, em sua relação de interação com a forma.” (Vargas, 1993, p. 28-29). Dessa forma, para que se desenvolva o gosto pela leitura, o leitor passaria a reconhecer a construção e estrutura do texto, que podem ser resumidos em três momentos importantes:

- a) Os processos cognitivos envolvidos no ato de leitura.
- b) O processo de dominação da realidade advindo do ato de ler e sua consequente formação-informação.
- c) A importância de conscientizar o aluno de todos esses processos. (Vargas, 1993, p. 28-29).

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 Proposta, material de ensino e perfil dos participantes

No produto didático são apresentadas instruções detalhadas das metodologias de ensino por investigação, como pressuposição das ações e atitudes, que permitam a resolução prática de um problema, o processo de compreensão das ações práticas executadas, os materiais necessários para cada execução, o modo de fazer cada experimento, as ilações possíveis, explicando-se cada atividade, as habilidades da BNCC contempladas e quais os procedimentos seguir. Por exemplo, no tópico “O que será abordado nas aulas?” é apresentado um texto científico, esclarecendo as principais dúvidas que poderiam surgir a respeito das minhocas, relacionadas ao livro, explica-se ainda, sobre o cuidado humanitário dispensado aos objetos de estudo do projeto (anelídeos), bem como sobre sua inofensividade.

As atividades propostas visaram certas habilidades da BNCC contempladas no 3º, 4º e 5º anos dos anos iniciais do Ensino Fundamental 1, nas disciplinas de português, matemática, ciências, artes e geografia.

Para a realização das aulas, o produto educacional foi impresso e discutido com o professor regente da classe. Um exemplar do livro Infantojuvenil *A Minhoca Garibalda* foi fornecido para cada estudante. Também foi usado um minhocário (caixa plástica de 30 litros, com 200 minhocas adquiridas comercialmente e conservadas em solo úmido e arejado), cópias das atividades constantes nos anexos do produto educacional, vasos plásticos para plantas com volume de 7 litros, solo, luvas plásticas, lupas, régua, câmera de celular e materiais escolares diversos.

Dividimos a proposta de intervenção em cinco momentos, conforme descrito no quadro, figura 2:

Figura 2 – Atividades sugeridas na proposta de ensino.

Atividade	Descrição
<p><b>1. Fazendo conexões</b></p>	<p>É realizado a Leitura imagética, em seguida uma leitura oral compartilhada, em seguida os estudantes são instruídos a fazer associações entre o texto literário e o que sabem sobre as minhocas, questionando o texto e as ilustrações, atividade denominada de <i>Questioning the author</i> (QtA)<sup>1</sup> ou Questionando o autor (tradução nossa).</p>
<p><b>2. Explorar/ Explicar</b></p>	<p>Utiliza-se uma caixa de minhocas, para que os alunos possam observar in loco os anelídeos, com auxílio de uma lupa a anatomia externa, sintam as cerdas ao colocá-la sobre o braço, contem os anéis, utilizam régua para medir a minhoca, observem suas reações ao toque, enquanto respondem aos questionamentos da atividade que usa a estratégia K-W-L<sup>2</sup>, constante do caderno “Pesquisa sobre minhocas”.</p>
<p><b>3 – Experimentar/observar</b></p>	<p>Utiliza-se de uma Câmara experimental feita com caixa de sapatos para responder o “Seco ou Úmido”. Antes de colocar as minhocas na “Câmara experimental” os estudantes fazem previsões sobre as minhocas irem para o papel úmido ou para o papel seco, aguardam o movimento das minhocas e ao final confirmam ou não suas previsões. Enquanto aguardam as minhocas se moverem, fazem a atividade de leitura e completam o texto. Nesse dia também realizam a verificação do experimento cozido ou cru (proposto por uma estudante).</p>

<sup>1</sup> QtA “Questioning the author” é uma estratégia interativa que ajuda os alunos a compreender o que estão lendo. Quando os alunos leem em uma aula de QtA, eles aprendem a questionar as ideias apresentadas no texto enquanto estão lendo, tornando-os pensadores críticos, não apenas leitores. Essa estratégia pode ser muito eficaz na sala de aula de ciências como forma de evitar que os alunos adquiram concepções errôneas do texto ou das ilustrações de um livro ilustrado ou livro didático. (Ansberry, 2010, p. 98)

<sup>2</sup> KWL (know-want-learn): Estratégia definida por Donna Ogle (1986, p. 565) baseia-se na organização: K - **know** (o que sei sobre o tema?) W - **want** (o que pretendo saber?) L - **learn** (o que aprendi?). Essa estratégia envolve os leitores antes, durante e depois da leitura, pois faz com que os alunos assumam compromissos pessoais com o próprio aprendizado.

<b>4. Experi_ mentar/ analisar</b>	<p>Os estudantes participam de um experimento com plantas para testar se as minhocas realmente ajudam o solo, modificando, bem como se ajudam as plantas em seu desenvolvimento. Na ocasião os alunos fazem uso do sistema de medidas, pois usam uma régua para conferir o crescimento de cada planta; nas anotações diárias aprendem a organizar um diário de crescimento; fazem comparações entre o desenvolvimento das duas plantas; elaboram um gráfico do crescimento das plantas para quantificar, qualificar e representar de forma gráfica e estrutural as diferenças de crescimento.</p>
<b>5. Elaborar/ avaliar</b>	<p>Os estudantes são orientados a colocar em prática os conhecimentos adquiridos ao longo das experiências realizadas com as minhocas e com as plantas, e elaborar um cartaz levando em conta não apenas os conhecimentos científicos, mas também artísticos e de coordenação motora. Em seguida fazem a socialização de seus trabalhos explanando os aprendizados de forma artística, escrita e oral. Nesta atividade utiliza-se uma lista de exigências do trabalho (rubrica) a ser cumprida, que é usada também na autoavaliação. A autoavaliação é realizada e analisada em conjunto (turma e professor), e considerações sobre possíveis equívocos devem ser feitas.</p>

Fonte: Dados de pesquisa

A intervenção didática foi posta em prática em uma turma de 4º ano do Ensino Fundamental I, do período matutino, de uma escola pública do município de Parauapebas, composta por 21 estudantes, 7 estudantes do gênero masculino e 14 do gênero feminino, com idades entre 9 e 11 anos, (tabela 1) dezoito estudantes são leitores e dois não leitores. Havia dois alunos PcD<sup>3</sup> que realizaram as atividades com ajuda de professores auxiliares. Durante a execução das aulas houve ainda a participação de seis estudantes (dois meninos e quatro meninas) que necessitavam de aulas complementares. Desta forma, em alguns encontros participaram um total de 27 estudantes. No entanto, a maioria dos encontros contou com a participação de 19 alunos em média.

Atribuimos nomes de flores para os estudantes participantes de forma a preservar suas identidades conforme tabela 1.

<sup>3</sup> lei nº 13.146, de 6 de julho Art. 2º Considera-se pessoa com deficiência aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas. Brasil, 2015.



Tabela 1 – Identificação e caracterização dos estudantes participantes da pesquisa.

<b>Nº</b>	<b>Nome fictício atribuído</b>	<b>Sexo</b>	<b>Idade</b>
1	Rosa	Feminino	9 anos
2	Clívia	Feminino	10 anos
3	Lírio	Masculino	10 anos
4	Cravo	Masculino	10 anos
5	Ixora	Feminino	10 anos
6	Hibisco	Masculino	10 anos
7	Girassol	Masculino	10 anos
8	Celósia	Feminino	10 anos
9	Dália	Feminino	10 anos
10	Petúnia	Feminino	10 anos
11	Íris	Feminino	9 anos
12	Gérbera	Feminino	10 anos
13	Gardênia	Feminino	10 anos
14	Cosmos	Masculino	10 anos
15	Aster	Masculino	10 anos
16	Margarida	Feminino	10 anos
17	Orquídea	Feminino	9 anos
18	Tulipa	Feminino	10 anos
19	Bonina	Feminino	12 anos
20	Jacinto	Masculino	10 anos
21	Hortênsia	Feminino	10 anos
22	Narciso	Masculino	10 anos
23	Álisso	Masculino	10 anos
24	Violeta	Feminino	9 anos
25	Jasmim	Feminino	10 anos
26	Cinerária	Feminino	10 anos
27	Amarilis	Feminino	10 anos

Fonte: dados de pesquisa

As atividades foram realizadas no período de 16 de fevereiro a 11 de setembro de 2023, totalizando 8 intervenções de 90 minutos de duração, com a quantidade de estudantes frequentes, não havendo reposição das atividades para alunos que eventualmente faltavam a determinadas aulas.

Um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) foi assinado por todos os responsáveis pelos estudantes e pelo professor participante. Uma autorização de pesquisa, também foi assinada pela direção da escola.

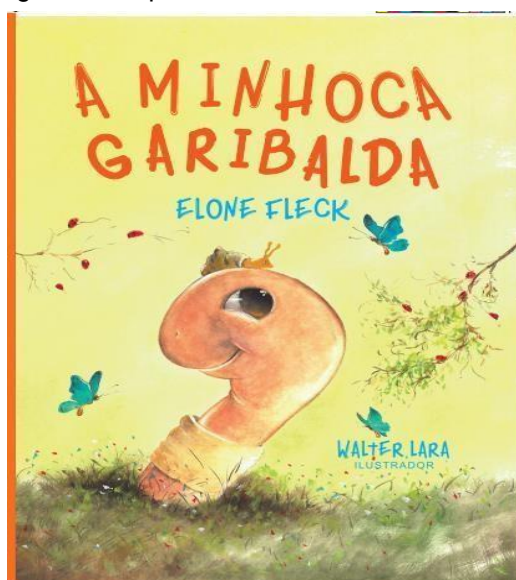
### 3.2 A minhoca Garibalda

A pesquisa, consistiu em avaliar eventuais benefícios didáticos e/ou problemas da implementação de atividades didáticas de investigação científica propostas, em produto educacional, usando-se literatura infantil e interdisciplinaridade em diversas

atividades e estratégias de ensino por investigação para turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental I.

O livro *A Minhoca Garibalda* surgiu no contexto de dar mais ludicidade ao ensino de ciências, a ideia ocorreu durante uma formação de professores de ciências em 2019 (ano recorde de queimadas na região). Precisávamos falar sobre meio ambiente de forma que fosse atrativa para os estudantes. A escolha da personagem principal (uma minhoca), se deu pelo fato de que, normalmente é vista de forma inadequada, como um animal sem importância e nojento, que come terra e que só serve para pescar.

Figura 1 – capa do livro *A Minhoca Garibalda*.



Fonte: Arquivo pessoal

As queimadas na região de Carajás são “tradicionais” e as crianças normalmente não as associam com a morte da biodiversidade, nem com as consequências associadas. Segundo De Santana et al. (2018, p. 2), em seus estudos sobre o desmatamento da Flona de Carajás, os recursos naturais da área do entorno da Flona continuam sendo utilizados de forma insustentável e/ou destruídos por meio do desmatamento e queimadas para a implantação de agricultura e/ou pecuária, abertura de estradas, extração de minérios e de madeira, urbanização, poluição dos rios e igarapés.

A história, a personagem e o produto de pesquisa podem ser usados para desenvolver a conscientização sobre diferentes problemas ambientais (uso de

agrotóxicos e queimadas) e ao mesmo tempo ensinar sobre a importância do animal para a produção de alimentos, para a infiltração da água no solo, para enriquecer o solo, fisiologia do animal e sua classificação; na matemática os estudantes poderão entrar em contato com os sistemas métricos; nas artes visuais explorar o contato com as ilustrações e a técnica aquarela, além do desenvolvimento de suas próprias ilustrações; em ciências aprenderão a fazer previsões, experimentos, observações, testes e conclusões.

O livro faz parte da coleção “Ciências e Crianças” e é o primeiro da autora que vos fala, licenciada em Biologia pela UFPA em 2010 e professora efetiva de ciências das redes públicas de Canaã dos Carajás e Parauapebas, conta também com o ilustrador Walter Lara de Minas Gerais, que é artista plástico e ilustrador reconhecido internacionalmente por seus trabalhos artísticos, tem se dedicado nos últimos anos mais à técnica aquarela. Trabalha também com ilustração científica para exposições permanentes em área de preservação ambiental. Recebeu várias vezes o título de “Altamente recomendável” pela FNLIJ (Fundação Nacional do Livro Infantojuvenil) pelo trabalho como ilustrador infantil.

A utilização de uma obra de própria autoria, foi pensada por tratar-se do objetivo inicial da criação do livro, porém queremos neste trabalho, mostrar que livros de histórias, podem ser usados na produção de sequências didáticas em todos os níveis de ensino, dessa forma tomando uma nova dimensão, deixando de ser apenas mais uma história lida em classe, e passando a induzir o pensamento crítico nos leitores.

### 3.3 Metodologia de pesquisa

Esta é uma pesquisa qualitativa de cunho etnográfico, para sua realização, a fim de monitorar e registrar comportamentos verbais e não verbais, apresentados durante a execução das atividades, foi adotado o método de observação participante. Este método, descrito por André (1995), permite aos pesquisadores responder ativamente às circunstâncias, ajustando tarefas e propondo eventuais questionamentos, enquanto os estudantes vivenciam o processo de ensino-aprendizagem-avaliação. Além disso, proporciona uma aproximação mais estreita com os participantes da pesquisa, pois promove a interação social e o contato direto e prolongado com os participantes e situações.

Devido às características do estudo desenvolvido, para as análises optou-se por seguir a metodologia de caráter qualitativo, descrita por Bogdan e Biklen (1994), segundo os autores esse método:

[...] agrupa diversas estratégias de investigação que partilham determinadas características. Os dados recolhidos são designados por qualitativos, o que significa ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas, e de complexo tratamento estatístico. (Bogdan e Biklen, 1994, p.16)

A fim de detectar eventuais indícios de aprendizagem e/ou aquisição e desenvolvimento de habilidades e atitudes cientificamente valorizadas, foram feitos registros observacionais das produções escritas (produções textuais e desenhos dos estudantes), manifestações verbais (respostas, dúvidas, sugestões, apresentação de trabalhos e comentários dos participantes) e registros de comportamentos (reações de medo, euforia, colaboração), além disso, foram realizadas entrevistas com perguntas abertas e fechadas, com o objetivo de obter respostas mais espontâneas possível, permitindo aos estudantes compartilharem suas experiências e perspectivas pessoais.

Para registrar as falas dos estudantes usou-se gravador de voz do celular, registrando-se o nome do estudante antes de cada fala. As entrevistas com o professor foram realizadas via oral (com gravador de voz) e escrita (Apêndice 1) para que ele avaliasse as aprendizagens, sob sua perspectiva. Para a produção de gráficos foi usado o programa Microsoft 365 Excel 2010.

Ao término de cada intervenção foi realizada uma conversa com o professor regente a fim de registrar suas percepções sobre a atividade, comentários adicionais que ele poderia acrescentar e tirar suas dúvidas. Ao final do desenvolvimento da proposta o professor respondeu um questionário estruturado, com suas percepções sobre o alcance das atividades propostas, segundo as habilidades da BNCC. O professor recebeu ainda um questionário aberto, para que registrasse os pontos positivos e negativos da proposta.

Utilizando uma abordagem de análise descritiva-interpretativa de (André, 1995), as anotações de aula, juntamente com produções escritas e desenhos, foram analisadas à luz dos referenciais teóricos sobre ensino-aprendizagem de ciências (Aleixandre; De Bustamante, 2003; Ansberry e Morgan, 2007; Sasseron, 2018), em uma tentativa de explicitar, examinar falas e atitudes relacionadas à aprendizagem de informações abordadas nas aulas, eventuais aquisição e desenvolvimento de

habilidades típicas da racionalidade científica (elaboração de problemas, levantamento, análise e representação de dados etc.). Produziu-se um relato descritivo-interpretativo, destacando eventuais mudanças percebidas em suas compreensões, competências e habilidades visadas na presente pesquisa.

Para as análises das de diversas formas de comunicação, seja ela escrita, falada ou visual, por meio de uma abordagem sistemática e objetiva utilizou-se o sistema de categorização proposta por Bardin (1977), e Franco (2008) consistindo de análise das atividades, detecção das hipóteses de aprendizagem e objetivos alcançados e a elaboração de indicadores que fundamentem a interpretação final.

As atividades didáticas, objeto de análise desta pesquisa, foram aplicadas em oito dias (dezesesseis aulas de cerca 45 minutos) no período de 28 de fevereiro a 11 de setembro de 2023, fazendo-se as intervenções de forma a não prejudicar o andamento das atividades previstas no cronograma da turma. Respeitando o tempo que os estudantes necessitaram para realizar as atividades, bem como, conciliar as tarefas ao período de crescimento das plantas (30 dias), previsto na atividade 4 (descrita no produto educacional).

Antes de iniciar as atividades, realizou-se uma reunião com o professor regente da turma, onde foi apresentado todo o projeto e explicado cada etapa a ser feita, como forma a poder proporcionar a discussão e análise das atividades propostas. O professor mostrou-se muito animado em participar e tirou suas dúvidas antes e ao longo das intervenções educacionais.

Durante a execução das atividades, o professor regente realizou as aulas de acordo com a proposta, e a professora pesquisadora observou, fez anotações, gravou falas espontâneas, fez perguntas instigadoras e algumas intervenções pontuais, como por exemplo: explicou o processo de manipulação e cuidado com animais estudados (minhocas).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para proporcionar uma melhor compreensão dos resultados apresentados a seguir, serão expostos breves relatos da realização dos 5 conjuntos de atividades postas em prática durante oito intervenções (participações da professora pesquisadora), na turma de alunos em questão. Então, na medida do possível, será justificado, esclarecido e discutido os motivos de usar cada uma das tarefas e estratégias propostas e seus respectivos benefícios didáticos ou problemas de compreensão observados. Vejamos.

### 4.1 Primeira Intervenção

Na Atividade 1 - Fazendo conexões, esperava-se que os estudantes fizessem associações entre o texto literário e o que sabem sobre as minhocas, questionando o texto e as ilustrações. Para isso usou-se duas técnicas, a leitura imagética e em seguida o *Questioning the author* (QtA) ou, Questionando o autor (tradução nossa).

A leitura imagética é segundo Panozzo (2001) uma forma de explorar formas icônicas do mundo, oferecendo experiências sensoriais visuais ao leitor, rompendo com o hábito da preferência dada a leitura oral, segundo a autora “Diversificar a oferta imagética de qualidade alarga as possibilidades exploratórias para o leitor e promove sua maior compreensão através do diálogo estabelecido na multiplicidade das experiências do olhar”. (Panozzo, 2001, p. 25).

Sobre o *Questioning the author* Ansberry e Morgan, (2007) definem:

[...] é uma estratégia interativa que ajuda os alunos a compreender o que estão lendo. Quando os alunos leem em uma aula de QtA, eles aprendem a questionar as ideias apresentadas no texto enquanto estão lendo, tornando-os pensadores críticos, não apenas leitores. Essa estratégia pode ser muito eficaz na sala de aula de ciências como forma de evitar que os alunos adquiram concepções errôneas do texto ou das ilustrações de um livro ilustrado ou livro didático. (Ansberry e Morgan, 2007, p. 82).

Durante a primeira intervenção, o professor regente apresentou a professora pesquisadora, explicando sua participação e ao iniciar a aula realizou a leitura imagética, sem ler a estória escrita, enquanto a pesquisadora observou e registrou as reações dos estudantes à observação comentada de cada página do livro.

Transcrevendo o relato oral do professor regente sobre a importância desse momento de leitura imagética para crianças que ainda estão aprendendo a ler:

Eu acredito que a leitura imagética faz a criança imaginar a história em si. Perceber se há um paralelo entre as imagens e a história que está dentro do

livro. Eu sempre faço esse processo pra criança imaginar e depois ver se há uma correspondência das imagens com a história. Num apanhado geral, pra mim eles conseguiram sim fazer a leitura. Conseguiram até perceber que se tratava da minhoca. Até mesmo porque o tema era bem claro a minhoca Garibalda. Então fui mostrando, página por página, as ilustrações do Walter Lara... E na grande maioria, eles conseguiram identificar... Assim... que estava acontecendo na história, só de olhar as imagens (Professor regente, gravação de fala ao final da primeira aula).

Aparentemente os estudantes tiveram dificuldade em relacionar o título da obra e a personagem a algumas imagens do livro, como por exemplo: o uso dos agrotóxicos, a queimada, o arado, a chuva (mas reconheceram as cenas como do seu cotidiano) e a pessoa conversando com a minhoca (pág. 19 e 20 do livro). Esse fato pode ser explicado pelo perfil do público da escola, ou seja, trata-se de uma escola urbana e, apesar de alguns alunos reconhecerem as cenas como cotidianas, inicialmente não conseguiram relacionar as imagens à personagem da história por desconhecer os animais que habitam o solo, bem como os problemas ambientais causados por agrotóxicos e queimadas. Já na imagem onde há duas pessoas (pág. 10 do livro) muitos deles relacionaram a figura a “um diálogo”. Alguns alunos ainda conseguiram fazer a identificação de alguns elementos e classificá-los em “elementos reais e elementos fictícios”, essa classificação mostra certa maturidade linguística e conhecimentos prévios sobre o assunto desses alunos.

Um detalhe importante sobre os conhecimentos prévios parece ter chamado atenção do professor regente:

[...] o interessante foi a questão do casamento da minhoca, que eles narraram e eu perguntei se as minhocas realmente casam, eles falaram que se casam [...] para a questão da reprodução que na realidade eles já sabem alguma coisa disso, a gente não trabalha reprodução, mas em casa na família, já deve fazer essa relação que quando se casa tem filhos. (Professor regente, gravação de fala ao final da primeira aula).

Na sequência, após a leitura imagética e os comentários iniciais, foi entregue um livro para cada estudante e o professor regente realizou a leitura do texto do livro em si, cada estudante acompanhou a leitura com um exemplar em mãos. Durante a leitura o professor pediu que os alunos anotassem as palavras que não conheciam, também parou em alguns momentos para dar ênfase a algumas palavras ou partes do texto. Por exemplo, durante a leitura da página 7, o professor regente perguntou sobre a brincadeira de “escapar”: que brincadeira pode ser essa? O estudante responde: “Ah! Só pode ser esconde e pega!” E explica: “Professor, é uma brincadeira que a gente corre e se esconde, aí o amigo tem que te procurar e pegar” (Cravo).

Durante a leitura da página 11, o professor novamente questiona: “O que é sesta?” Os estudantes responderam: Sexta, de sexta-feira! E o professor questionou: “Será?” E escreveu a palavra no quadro. “Sexta se escreve assim?” Os alunos responderam que não e falaram a forma correta. No trecho seguinte da história havia uma dica: “enrolada em sua rede de folhas”. Nesse momento, o professor interrompeu a leitura e retomou toda a frase: “Um dia estava a minhoca fazendo a sesta, enrolada em sua rede de folhas”. Então comentou: “Humm ela estava enrolada em sua rede? Para que serve uma rede?” Ao que os estudantes imediatamente responderam: balançar, dormir, brincar... O professor complementou: “se ela estava fazendo a sesta numa rede?” Então sesta é... e todos responderam: “dormir”! E o professor indagou: “é quando a gente dorme após o almoço... dá aquela preguiçinha depois do almoço, então a gente faz a sesta.”

O professor terminou de ler o livro, então, explicou que iriam fazer uma atividade sobre a história e que eles seriam pesquisadores, passou a fazer questionamentos, usando como inspiração a história e as ilustrações. Estimulou os estudantes a fazer seus próprios questionamentos (QtA). Escreveu no quadro branco as questões levantadas, montando uma tabela, todas as questões foram debatidas e uma enquete feita sobre as perguntas, as respostas foram anotadas (ver tabela 2), em seguida pediu que todos copiassem o quadro de perguntas para posterior retomada.

Tabela 2 – Questionamentos ao autor (QtA) feitos pelo professor regente e alunos com as previsões de resposta a ser confirmada ou refutada.

Nº	Questionamentos levantados pelo professor e alunos sobre minhocas.	Respostas dos alunos	
		SIM	NÃO
1	Tomam banho?	16	1
2	Cozinham a comida?	0	17
3	Dormem?	13	4
4	Têm cabelo?	2	15
5	Têm boca?	11	6
6	Possuem olhos?	13	4
7	Bebem água?	14	3
8	Cavam túneis?	14	3
9	Choram? Possuem sentimentos?	14	3
10	Possuem nariz? Sentem cheiros?	13	4
11	Têm pulmão como os humanos?	12	5
12	Sentem gosto?	16	1

Fonte: dados da pesquisa.

O professor explicou que muitos dos questionamentos feitos podem ser verificados com experimentos e outros com pesquisa em livros didáticos ou na internet. A pergunta sobre comida crua ou cozida (questão 2, ver tabela 2), realizada



por uma estudante, não prevista na atividade que viria a seguir, mostrou-se pertinente para discussão. Instigada a pensar sobre uma forma de testar sua hipótese, a aluna sugeriu uma experiência não prevista no produto educacional. Deste modo a atividade foi adicionada e descrita abaixo.

#### 4.2 Segunda intervenção

Na segunda intervenção, os estudantes tiveram oportunidade de observar e manipular minhocas reais colocadas em pratos (Atividade 2 - Explorar/Explicar, p.31 do guia didático). Na ocasião puderam observar, como auxílio de uma lupa, a anatomia externa; sentiram as cerdas ao colocá-la sobre o braço; contaram seus anéis, mediram as minhocas com régua; observaram suas reações ao toque; tendo recebido instruções para não maltratar as minhocas, bem como sobre sua inofensividade.

Para a realização dessa aula foi montado com antecedência um minhocário com minhocas californianas adquiridas em uma loja de produtos agrícolas. Fazer um minhocário é relativamente fácil: as minhocas foram colocadas em uma caixa plástica de 20 litros com tampa e laterais furadas na parte de cima para troca do ar. Além das minhocas foi adicionada uma camada de cascas de frutas e verduras cruas, seguida de uma camada de terra preta, para que a comida não ficasse acessível para moscas (ver figura 3).

Figura 2: Sequência de fotos do processo de montagem do minhocário



Embalagem “respirável” onde as minhocas foram recebidas.



Comida de minhocas.



Cobertura com solo.

Fonte: dados de pesquisa.

Antes da chegada dos estudantes a sala foi organizada de forma que eles se sentassem em duplas. Cada dupla recebeu um prato de plástico com um guardanapo de papel, uma lupa de mão e uma cópia do caderno “Pesquisa sobre minhocas” (ver guia didático, pág. 49, 50 e 51). Se agruparam aleatoriamente enquanto o professor

explicava, que, tal como cientistas costumam fazer, eles iriam observar alguns seres vivos *in locu*. Explicou que minhocas são moles e podem despedaçar e que precisam ficar hidratadas durante toda a aula.

O professor explicou como proceder nas respostas dos cadernos “Pesquisa sobre minhocas”, (página 50 do produto educacional) todos deveriam responder a primeira coluna (**K – What I know**: O que eu sei sobre o tema?) com SIM ou NÃO. Na sequência foram orientados a escrever suas próprias perguntas sobre o tema (**W – What you want to know**: o que você quer saber?). Na tabela 3 apresentamos as perguntas constantes na atividade e as respostas escritas dos estudantes.

As perguntas elaboradas por eles de forma escrita no caderno “Pesquisa sobre minhocas”, bem como suas previsões e aprendizados, foram organizadas na tabela 4. E conforme fossem observando os anelídeos, responderiam a última coluna, L - **learn** (o que aprendi?), para todas as perguntas.

Foi distribuído uma minhoca para cada dupla em seus guardanapos umedecidos com água. As reações foram na sua maioria de curiosidade e espanto. Nenhum dos estudantes expressou medo ou nojo de manipular os animais. Alguns usaram as luvas plásticas (figuras 3 e 4), outros dispensaram as luvas pois, segundo eles, já haviam usado minhocas para pescar.

Tabela 3 – Representação das questões do caderno “Pesquisa sobre minhocas” **K – What I know**: O que eu sei sobre o tema? (Previsão) e L - **learn**: o que aprendi? (aprendi).

Questionamentos	Previsão		Aprendi	
1-minhocas fazem túneis?	18 sim	1 não	19 sim	
2-minhocas tem boca?	18 sim	1 não	19 sim	
3-minhocas tem olhos e nariz?	11 sim	8 não	17 não	2 sim
4-minhocas podem rastejar fora do solo?	19 sim		19 sim	
5-as minhocas preferem lugares úmidos ou secos?	16 úmido	3 seco	16 úmido	3 seco
6-você sabe identificar a cabeça e a cauda da minhoca?	19 sim			

Fonte: dados da pesquisa.

Figuras 3 e 4 – observação de minhocas com lupa



Fonte: arquivo pessoal

Para responder se “minhocas fazem túneis” os estudantes remexeram a terra do minhocário com um pincel culinário e conseguiram detectar os canais feitos por elas. Um estudante respondeu que não precisava olhar “elas cavam tuneis sim! No livro da Garibalda dizia que cava!” (Cravo). Com auxílio da lupa puderam observar que minhocas possuíam boca, porém não possuem nariz e olhos. Também puderam constatar que minhocas podem se locomover fora do solo, pois rastejavam no guardanapo e em suas mãos. Todos também conseguiram identificar a cabeça e a cauda, e a maioria conseguiu encontrar o clitelo. Uma estudante expressou a vontade de ver a minhoca internamente pois, segundo ela: “Elas têm tripas! Estou vendo contra a luz!” (Gardênia).

Tabela 4 – **W – What you want to know:** o que você quer saber? sobre minhocas e **L – learn:** o que aprendi?

<b>Minhas curiosidades sobre as minhocas</b>	<b>Previsão</b>	<b>Aprendi</b>
1 -As minhocas botam ovos?	Sim	Sim
2 - Minhocas tem ossos?	Não	Não
3 - Minhocas comem comida cozida ou crua?	Crua	Ambas
4 - Minhocas tem asas?	Não	Não
5 - Minhocas fazem necessidades?	Sim	Sim
6 - Minhocas fazem xixi?		
7 - Minhocas tem boca?	Sim	Sim
8 - A minhoca come terra?	Sim	Sim
9 - Se reproduzem?	Sim	Sim
10 - Quantos filhos ela tem?	2	-

Fonte: dados da pesquisa.

Dos 19 alunos que concluíram essa atividade, 16 fizeram a mesma pergunta: *Minhocas tem ossos?* Uma pergunta interessante do ponto de vista do cotidiano, pois convivem mais com animais vertebrados, tais como cachorros, gatos, coelhos e aves.

Como foi citado anteriormente, a questão a respeito de que “será que minhocas comem comida cozida ou elas preferem a comida crua?” (Margarida), inspirou uma

aluna a propor um experimento, além dos que haviam previstos para a aula. Perguntada sobre como poderíamos verificar a preferência das minhocas, sugeriu que se colocasse de um lado do minhocário cascas de frutas e do outro alguma coisa cozida. Então, o experimento foi feito usando-se cascas de frutas (mangas) e cuscuz (lanche da escola no dia dessa aula).

Tal situação corrobora pesquisas como as de Scarpa et al (2017) que sugere que o ensino por investigação pode oferecer melhores “[...] oportunidades para que os estudantes sejam apresentados a problemas cujas soluções, ainda que não evidentes, são possíveis de serem alcançadas, considerando os conhecimentos que já possuem.” (p. 9).

Sem falar que atividades de investigação em aula estão previstas na Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2017), quando enfatiza a necessidade de mudar os conceitos dos estudantes, fazendo observar e experimentar o mundo que o cerca. Isso aparece explicitamente na chamada competência 2 do componente curricular de ciências, quando preconiza o objetivo de:

2. Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. (Brasil, 2017, p. 324).

Ainda na mesma aula, para que os estudantes medissem as minhocas (figura 5), o professor explicou como funciona uma régua e seus números, e todos conseguiram fazer a medição.

Figura 5 – medição da minhoca



Fonte: arquivo pessoal

A contagem dos anéis ficou um pouco difícil para os estudantes, pois as minhocas californianas vermelhas não crescem muito, chegando a 10 ou 12 centímetros, mas com o auxílio da lupa todos conseguiram fazer uma estimativa.

Ao usar réguas para medir as minhocas, os estudantes também tiveram a oportunidade de exercitar as seguintes habilidades: “(EF03MA18) Escolher a unidade de medida e o instrumento mais apropriado para medições de comprimento, tempo e capacidade.”; “(EF03MA19) Estimar, medir e comparar comprimentos, utilizando unidades de medida não padronizadas e padronizadas mais usuais (metro, centímetro e milímetro) e diversos instrumentos de medida.”; “(EF04MA20) Medir e estimar comprimentos (incluindo perímetros), massas e capacidades, utilizando unidades de medida padronizadas mais usuais, valorizando e respeitando a cultura local.” (Brasil, 2017).

Figuras 6 e 7 – Estudantes sentindo as cerdas das minhocas



Fonte: arquivo pessoal

Para sentir as cerdas alguns colocaram a minhoca para rastejar em seus braços, causando uma certa euforia coletiva a cada experiência tátil (Figuras 6, 7 e 8). Durante este experimento, nove estudantes conseguiram sentir as cerdas ao colocar o animal no braço, oito não perceberam as cerdas e dois não realizaram o experimento. Sobre a manipulação da minhoca e suas reações ao toque a maioria relatou que a minhoca se mexe, estica ou encolhe, ou seja, apresenta algum tipo de reação ao toque.

Figura 8 – Estudantes sentindo as cerdas das minhocas ao colocar no braço



Fonte: arquivo pessoal

Ao final dessa sequência, usando-se gravador de voz do celular, foram coletados depoimentos orais sobre o que acharam da aula. A maioria dos depoimentos foram bastante eufóricos, expressando os sentimentos experienciados ao terem contato com os animais:

Foi legal, bem legal, por que foi a primeira vez que eu peguei numa minhoca gelada. É divertido e muito legal, elas são muito geladinha também e molenga (Gérbera).

Foi também muito divertido e muito legal! Elas são muito geladinhas também e molengas (Dália).

Os pelinhos da minhoca, eu gostei muito, porque a minhoca é tão legal, e ter duas é mais legal ainda! Eu gostei muito da atividade de hoje! (Gardênia).

Eu gostei muito, porque eu senti quando eu coloquei no meu braço, as perninhas, eu senti tipo um monte de perninhas, quando eu coloquei a minhoca no meu braço, eu senti meio gelado e meio quente, tipo um choque (Jacinto).

Foi uma experiência muito legal! Eu quero fazer mais! (Cosmos).

Foi legal porque deu pra descobrir algumas curiosidades de como elas reagem o que elas comem e como elas vivem embaixo da terra (Íris).

Eu gostei de pegar nas minhocas porque ela é legal e quando elas rastejam parece uma cobrinha assim na gente (Celósia).

Eu fiz carinho nela eu botei a mão e eu gostei muito da minhoca e ela não morde (Rosa).

Foi legal e também porque é uma coisa nova. E aprender uma coisa nova é desenvolvimento para o futuro (Lírio).

Foi muito legal porque nós aprendemos bastante coisas. Nós aprendemos uma coisinha de cada coisa (Hibisco).

Eu gostei porque eu nunca brinquei com minhoca e eu fiquei feliz (Bonina).

Nas fotos apresentadas também dá para perceber as diversas interações dos estudantes com os anelídeos, em algumas fotos é possível detectar suas reações as atividades, bem como os procedimentos seguidos.

A leitura previa, o incentivo a eliciação de perguntas, seguida da observação *in locu* das minhocas foram capazes de despertar o interesse e estimular os alunos a refletir e compreender de maneira mais significativa o assunto, tal como relatado em outros trabalhos de ensino por investigação (Pavão, 2008; Sasseron, 2015; Scarpa, 2017; Sasseron, 2018). As interações discursivas entre os diferentes atores, especificamente em relação ao assunto, foram favorecidas, uma vez que:

[...] elas podem surgir durante a exposição oral de uma ideia por aluno ou por professor; durante a leitura de texto escrito; a elaboração de uma atividade escrita; o trabalho com gráficos e imagens; o uso de recursos audiovisuais, entre outros (Sasseron, 2011, p. 98).

Sasseron (2011) menciona que em atividades por ensino por investigação, tal qual como o conjunto de atividades com as minhocas, “[...] que são igualmente numerosas as possíveis relações entre saberes que podem ser geradas ou reforçadas durante o processo de ensino e aprendizagem.” (p. 98).

Aleixandre e de Bustamante (2003) também discorrem sobre a importância de proporcionar aulas de ciências apropriadas para induzir os estudantes a “fazer ciência”. Ou seja, que lhes permita discussão livre e orientada a fim de debater conceitos, avaliar alternativas e aprender os conteúdos de forma crítica. Para os ditos autores, o discurso dos educandos nas aulas de ciências serve de referência para melhorar a compreensão, adaptação e aplicação de metodologias de aprendizagem das ciências.

Bizzo (2009) é outro pesquisador da área que defende que a troca dirigida de ideias durante atividades práticas é uma maneira muito eficaz para a organização e construção dos conceitos científicos. Foi possível observar essa troca durante a realização da tarefa: quem não estava falando ouvia atentamente e, em seu momento, tentava complementar a ideia do colega anterior (não repetiram falas). Outro aspecto positivo observado nessa aula foi a atividade ter sido realizada em duplas, pois quando um dos integrantes se mostrava apreensivo o colega o incentivava a continuar observando, medindo e registrando suas ideias.

A atividade de leitura dirigida seguida de observação *in locu* permitiu praticar o uso dos vários termos científicos relacionados, permitindo aos estudantes adquirir e lidar com termos desconhecidos até então, tais como *clitelo*, *segmento* e a forma do corpo: *cilíndrico* e *alongados*.

### 4.3 Terceira intervenção

Na semana seguinte ocorreu a terceira intervenção, foi posta em prática a Atividade 3 – *Experimental/observar*, para responder a pergunta número 5 a respeito do ambiente “Seco ou úmido” (tabela 3). A tarefa visava estimular os alunos a fazerem previsões antes de realizar experimentos que pudessem confirmá-las ou refutá-las.

Para a realização dessa atividade foram utilizadas duas “câmaras experimentais” feitas de caixa de sapato com tampa (que os alunos trouxeram). Dentro de cada caixa foram colocadas duas folhas de toalha de papel, sendo uma molhada e outra seca (Figura 9).

Antes de começar o experimento o professor retomou as atividades com minhocas do caderno “Pesquisas sobre minhocas”, a questão sobre o ambiente seco ou úmido não havia sido respondida nas aulas anteriores, disse que eles deveriam pensar sobre como poderiam testar se minhocas preferem lugares úmidos ou secos usando a câmara experimental e alguns espécimes.

Prontamente alguns alunos responderam: “Elas gostam do úmido, pois na aula de observação a professora molhou o papel”. Outro indagou que: “se o solo estiver duro elas não conseguem escavar! Por isso eu acho que elas preferem locais úmidos!” (Cosmos). Tais indagações demonstram que os alunos parecem ter concatenado informações da atividade de observação – no caso primeira indagação – e a uma informação contida em um trecho do livro texto, onde a personagem minhoca diz: “Quando o solo estiver duro, seco e sem vida, nós também não vamos querer morar lá. ” (Fleck, 2021, p. 25) – no caso da indagação do aluno Cosmos.

Algumas sugestões foram dadas pelos alunos e se chegou à conclusão que colocar as minhocas de um lado da caixa em um papel toalha seco, e do outro lado papel toalha úmido, seria adequado para tentar responder à questão.

Antes de colocar as minhocas na “câmara experimental” os estudantes fizeram previsões se as minhocas prefeririam se deslocar em direção ao papel úmido ou seco, anotando em seus cadernos de pesquisa. Aguardaram que as minhocas se movessem e, ao final, confirmarem ou não suas previsões. Três estudantes apostaram que minhocas prefeririam o ambiente seco, quatorze estudantes previram que elas migrariam para o papel úmido e dois não realizaram a atividade, por terem faltado. Em seguida o professor colocou algumas minhocas no papel seco e umedeceu o papel do lado oposto.



Figura 9 –No Início do experimento com as duas câmaras experimentais, para o Seco ou Úmido, as minhocas foram colocadas no papel seco e um papel úmido colocado no outro lado da caixa.



Fonte: professor Valdemar Luiz

A turma observou que as minhocas levaram em torno de 25 minutos para migrar do papel seco para o papel úmido. Ao término do experimento todos concluíram que as minhocas precisam de umidade para viver. O professor reforçou que esse aspecto está relacionado ao *habitat*, nicho ecológico e à anatomia das próprias dos anelídeos.

Figura 10 - final do experimento onde se conclui que a maioria das minhocas se moveu do papel seco para o papel úmido.



Fonte: professor Valdemar Luiz

Nesta mesma aula também foi observado o resultado do experimento sobre a *comida crua ou cozida*, (questão 3, tabela 4), que havia sido montado na intervenção anterior. Ao mexer em ambos os lados do minhocário, os alunos puderam constatar que passado uma semana, não havia sobrado alimento em ambos os lados, concluindo que: Minhocas comem matéria orgânica crua e cozida. Após tal

constatação, o professor pediu para que os alunos fizessem anotações a respeito do resultado observado no caderno “Pesquisa sobre minhocas”.

As observações parecem indicar que ao longo das atividades propostas os estudantes conseguiram se engajar de forma mais efetiva no assunto que estava sendo tratado em aula, concatenando informações escritas com observações empíricas e imaginação. Assim, puderam evoluir e expandir as suas ideias iniciais, ocorrendo uma aproximação com os conceitos científicos, conforme aponta Karmiloff-Smith (1975) ao mencionar sobre o papel da experimentação no ensino de ciências:

De uma perspectiva construtivista, não se espera que, por meio do trabalho prático, o aluno descubra novos conhecimentos. A principal função das experiências é, com a ajuda do professor e a partir das hipóteses e conhecimentos anteriores, ampliar o conhecimento do aluno sobre fenômenos naturais e fazer com que ele as relacione com sua maneira de ver o mundo (Karmiloff-Smith 1975, apud De Moura Carvalho, 1998, p. 20).

O entusiasmo, a interação, o cuidado e as observações dos estudantes durante as aulas com a manipulação das minhocas, demonstrou que a experimentação adquire maior relevância e se torna atrativa quando conseguimos focar a atenção dos estudantes no objetivo da aula. Segundo Astolfi (1998, p. 134) a eficácia didática aumenta se a observação dos alunos for centrada num número limitado de dimensões de observação, necessárias à construção das competências desejadas pelo professor.

Para perceber em que ponto se encontra a construção das competências Astolfi (1998, p. 134-136) afirma que: deve-se manter a curiosidade, estimular a investigação, propor a formulação de um problema e transformar ideias simples em hipóteses, procurar e tratar da informação de diversas formas e com materiais diversos, estimular o pensamento crítico de forma a questionar as respostas prontas, bem como as hipóteses, manter a comunicação e cooperação. Dessa forma o aprendizado ocorrerá de forma coletiva e significativa.

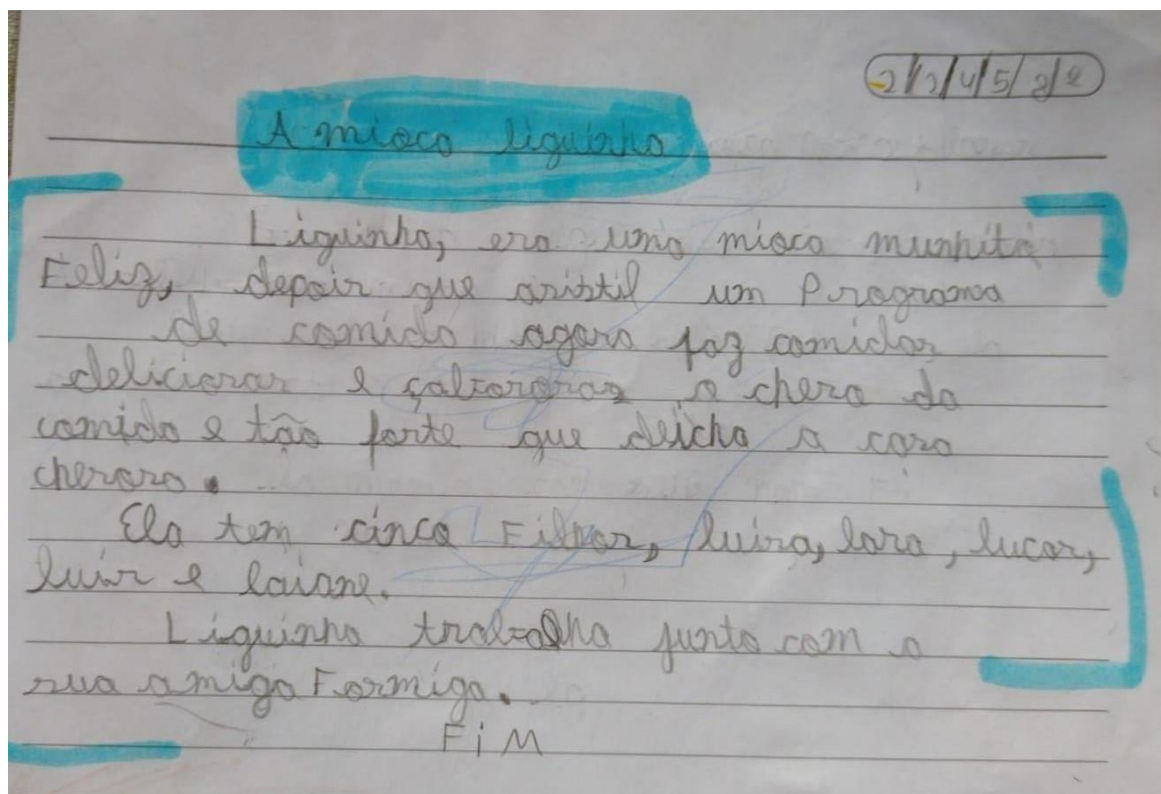
Enquanto esperavam as minhocas se locomoverem para o papel seco ou úmido, o professor pediu para que os alunos voltassem aos “Questionamentos” na página 1 de seus cadernos de “Pesquisa sobre minhocas” e revisassem as suas respectivas questões e também os questionamentos iniciais: tabela 2 (p. 33), tabela 3 (p. 35) e tabela 4 (p. 36) averiguando se todas haviam sido respondidas.

Naturalmente algumas questões não puderam ser completamente respondidas somente com por meio da observação, medição e experimento úmido ou seco. O professor explicou que nem todas as perguntas podem ser respondidas usando-se observações e experimentos e orientou os alunos a pesquisar usando livros de ciências e fontes confiáveis da internet, como alguns site e canais de ciência do Youtube.

Ao final da aula, o professor solicitou como dever de casa, que os alunos escrevessem um texto intitulado “Um dia na vida de uma minhoca”, explicando que deveria ser parecido com um diário: onde se coloca horário de acordar, horário de tomar café, horário de dormir e cada atividade do dia a dia.

Na aula do dia seguinte, quinze estudantes entregaram ao professor regente as tarefas. A maioria fez o relato de suas próprias rotinas ou da rotina de seus pais. Gérbera (figura 11) descreve a rotina de uma minhoca confeitadeira. Alguns expressaram as profissões que desejavam seguir. Por exemplo, Dália descreveu os desejos de uma minhoca de ser professora (figura 13). Outros usaram a imaginação inventando histórias com brincadeiras e desejos (Petúnia, Rosa, Cravo e Íris) Bonina contou uma história de uma minhoca que faz um pedido a uma fada para virar humana. Alguns estudantes realmente descreveram a rotina de uma minhoca: citando a escavação de túneis, a ocorrência de chuvas e o tipo de alimentação destes animais (figuras 12, 14 e 15).

Figura 11: Um dia na vida de uma minhoca, produzido pela estudante Gérbera.



Fonte: dados de pesquisa.

Transcrição:

A mioca liguinha

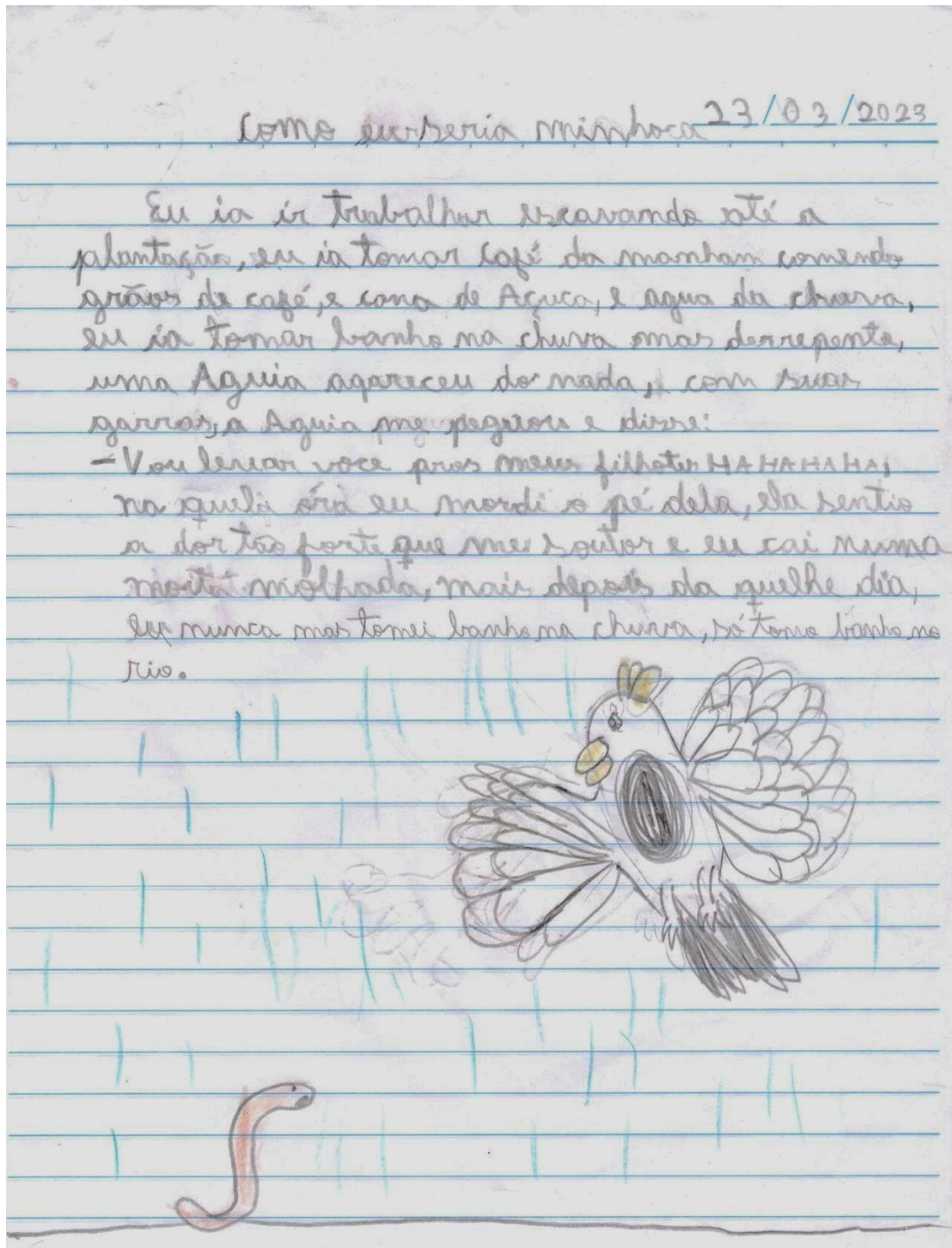
Liguinha era uma mioca muinta feliz, depois que assistil um programa de comida agora faz comidas deliciosas e çaborosas o chero da comida é tão forte que deicha a casa cherosa.

Ela tem cinco filhos, luisa, lara, lucas, luiz e laiane.

Liguinha trabalha junto com sua amiga Formiga.

FIM

Figura 12 - um dia na vida de uma minhoca produzido pelo estudante Cosmos.



Fonte: dados de pesquisa

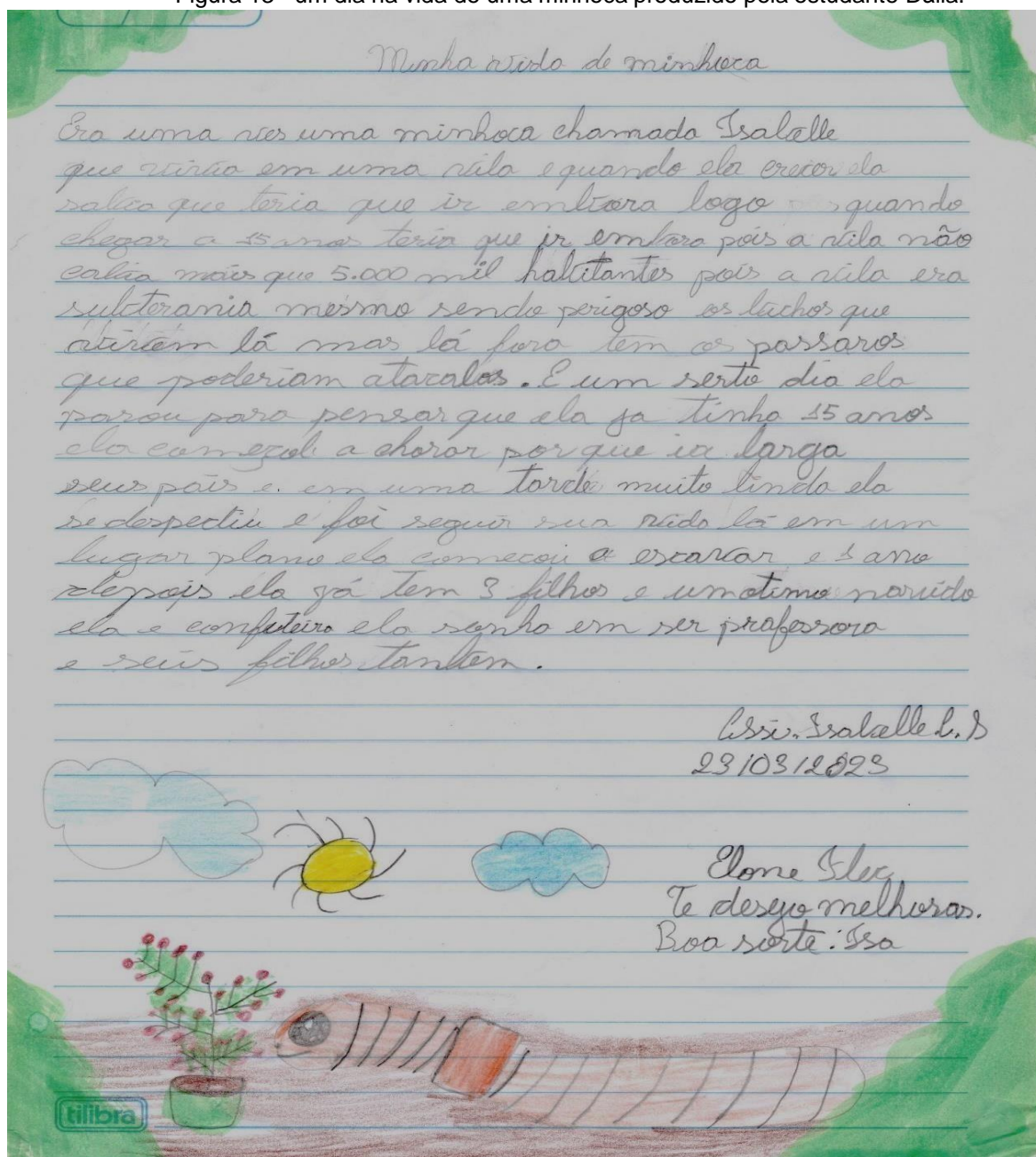
Transcrição:

Como eu seria minhoca

Eu ia ir trabalhar escavando até a plantação, eu ia tomar café da manhã comendo grãos de café, e cana de Açuca, e água da chuva, eu ia tomar banho na chuva, mas derrepente, uma Águia apareceu, do nada, com suas garras, a Águia me pegou e disse:

- vou levar você pros meus filhotes. HA HA HA HA, na quela ora eu morde o pé dela, ela sentio a dor tão forte que me soltou e eu cai numa moita molhada, mais depois da quele dia, eu nunca mas banho na chuva, só tomo banho de rio.

Figura 13 - um dia na vida de uma minhoca produzido pela estudante Dália.



Fonte: dados de pesquisa

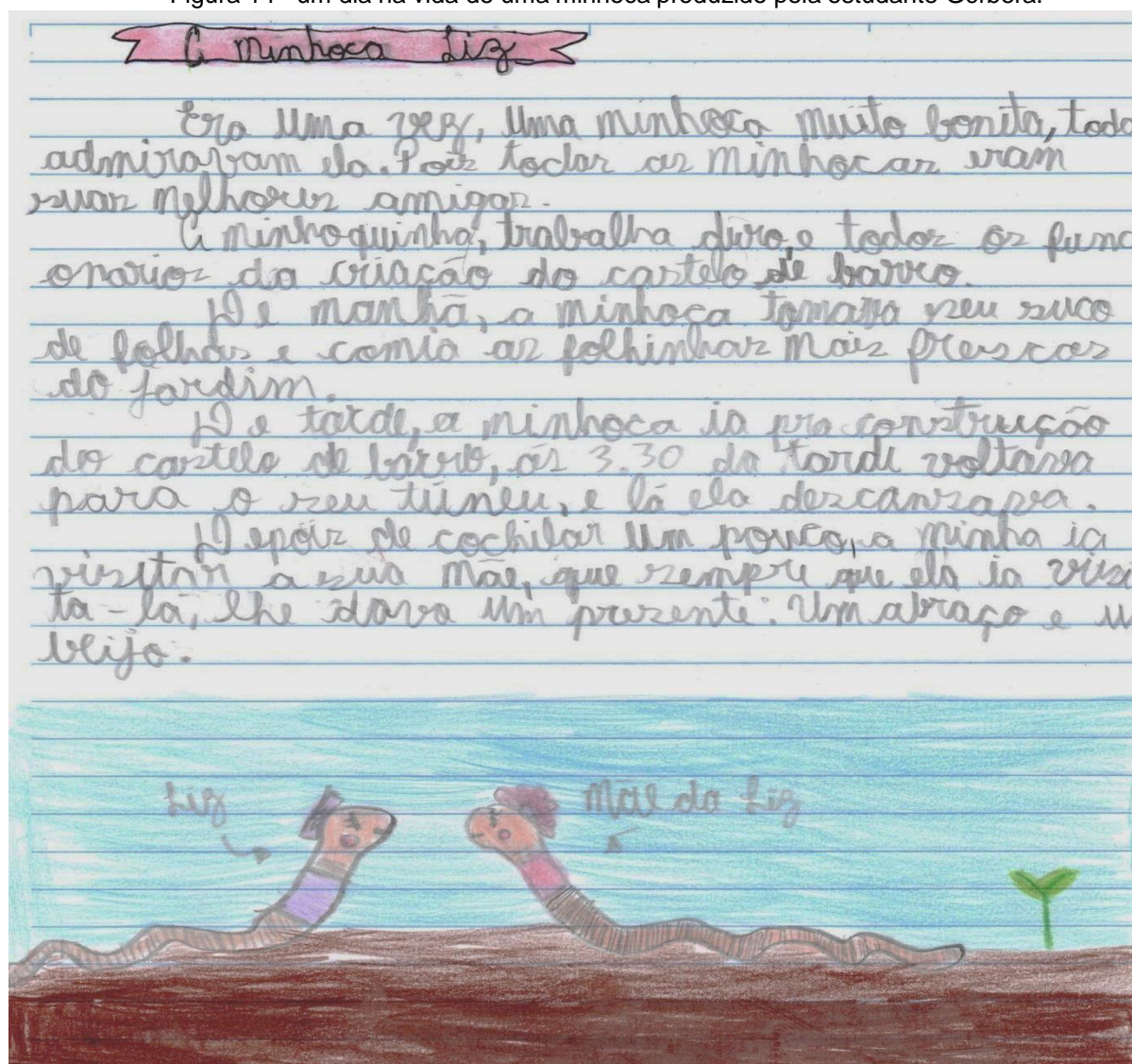
Transcrição:

Minha vida de minhoca

Era uma vez uma minhoca chamada Isabelle que vivia em uma vila e quando ela crescer ela sabia que teria que ir embora logo quando chegar a 15 anos teria que ir embora pois a vila não cabia mais que 5 000 habitantes pois a vila era subterrânea mesmo sendo perigoso os bichos que vivem lá mas lá fora tem os pássaros que poderiam atacá-los. E um certo dia ela parou para pensar que ela já tinha 15 anos e começou a chorar porque ia largar seus pais e numa tarde muito linda ela se despediu e foi seguir a sua vida lá em um lugar plano ela começou a escavar e 1 ano depois ela já tem 3 filhos e um ótimo marido ela é confeiteira e sonha em ser professora e seus filhos também.

23/03/2023

Figura 14 - um dia na vida de uma minhoca produzido pela estudante Gérbera.



Fonte: dados de pesquisa

Transcrição:

A minhoca Liz

Era uma vez, uma minhoca muito bonita, toda admiravam ela. Pois todas as minhocas eram suas melhores amigas.

A minhoquinha, trabalha duro, e todos os funcionários da criação do castelo de barro.

De manhã, a minhoca tomava seu suco de folhas e comia as folhinhas mais frescas do jardim.

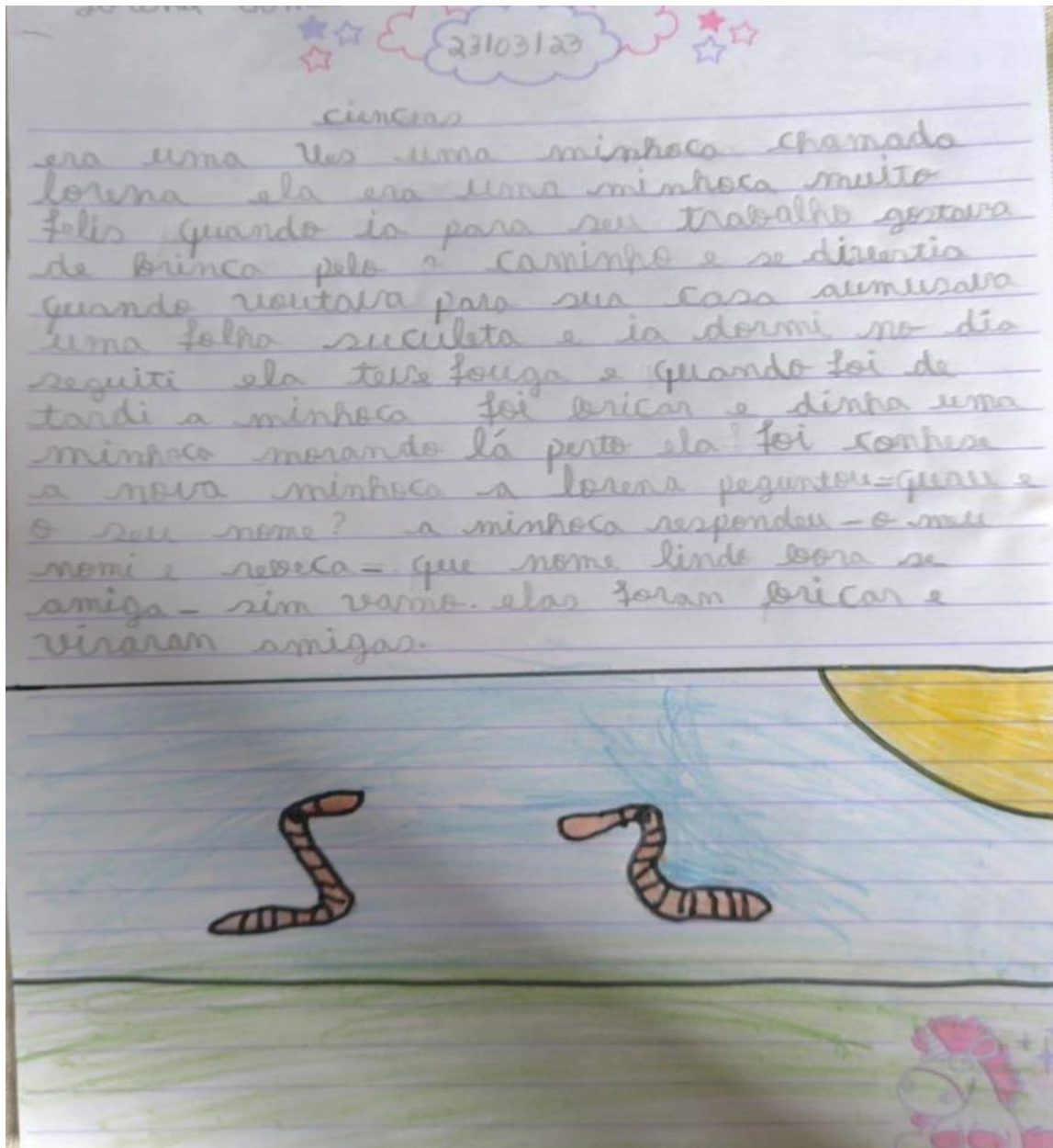
De tarde, a minhoca ia para a construção do castelo de barro, as 3:30 da tarde voltava para seu tuneu, e lá ela descansava.

Depois de cochilar um pouco, a minha ia visitar a sua mãe, que sempre que ela ia visita-la lhe dava um presente: Um abraço e um beijo.

Liz

Mãe da Liz

Figura 15 – um dia na vida de uma minhoca produzido pela estudante Gardênia.



Fonte: dados de pesquisa

Transcrição:

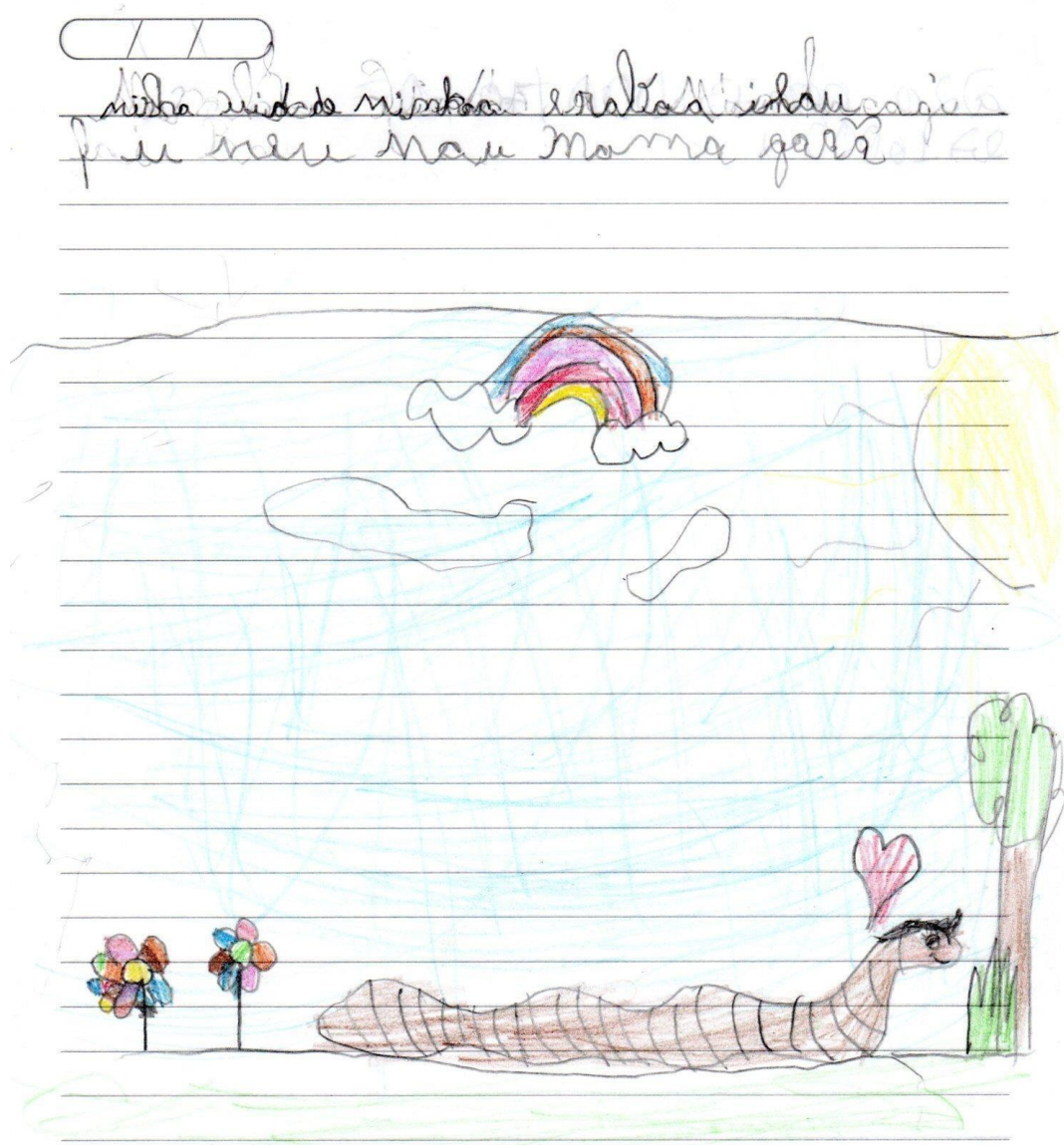
23/03/2023

ciencias

era uma ves, uma minhoca chamada Gardênia ela era uma minhoca muito felis, quando ia para o trabalho gostava de brinca pelo caminho e se divertia quando voutava para casa aumusava uma folha succulenta e ia dormi no dia seguiti ela teve fougua e quando foi di tardi a minhoca foi bricar e dinha uma minhoca morando lá perto ela foi conhese a nova minhoca a Gardênia perguntou = quau e o seu nome? a minhoca respondeu – meu nomi e veveca. – que nome lindo bora se amiga. – sim vamo. Elas foram bricar e viraram amigas.



Figura 16 - um dia na vida de uma minhoca produzido pelo estudante Girassol.



Fonte: dados de pesquisa

Transcrição:

Minha vida de minhoca eraboa ilau

frui neu nau mama gara

Como é possível observar nas figuras de 11 a 15, a escrita foi exercitada de maneira satisfatória por treze alunos que entregaram a tarefa. Dois fizeram apenas desenhos de minhocas e seus *habitats*. No entanto, mesmo não sabendo escrever, é possível perceber um esforço desses dois alunos em expressar em seus desenhos o assunto solicitado (figura 16).

#### 4.4 Quarta intervenção

Na quarta intervenção o professor iniciou os preparativos para realizar a *Atividade 4 - Experimental/analisar*, onde os estudantes realizariam um experimento com plantas para testar se as minhocas realmente ajudam o solo, modificando, bem como se ajudam as plantas em seu desenvolvimento, usando réguas para conferir o crescimento de cada plantas, anotações diárias para aprenderem a organizar um diário de crescimento e fazer comparações entre o desenvolvimento das duas plantas em duas condições diferentes. Em, por fim, elaborarem um gráfico do crescimento das plantas para quantificar, qualificar e representar de forma gráfica e estrutural as diferenças de crescimento dos espécimes em observação.

Figura 17 - Professor montando o experimento com terra do quintal da escola



Fonte: Dados de pesquisa

Para a realização dessa sequência usou-se dois vasos para plantas de tamanhos iguais, comprados em lojas de jardinagem, terra do quintal da escola coletado na hora da montagem (figura 17), terra do minhocário com minhocas misturada a húmus de minhoca comprado comercialmente (o minhocário só tinha um mês de montagem e não tinha adubo suficiente para encher o vaso) e sementes de milho, por que germinam em um período relativamente curto.

O professor preparou dois vasos: 1 (com minhocas) e 2 (sem minhocas) que, após terem sido examinados pelos alunos em sala, foram colocados expostos ao sol

onde pudessem ser acessados somente pelos alunos da turma, que ficaram incumbidos de regá-los todos os dias pela manhã e, assim que as plantas germinassem, os alunos deveriam medi-las diariamente e fazer anotações nos seus respectivos *diários de observação: como as minhocas ajudam a terra?* (anexo do produto educacional p. 53).

Figura 18 – professor Valdemar Luiz ensinando como usar a régua para medir as duas plantas



Fonte: acervo pessoal

O uso de *diários de observação* para o acompanhamento de alterações de variáveis ao longo do tempo é uma das formas de ensinar algumas importantes habilidades preconizadas na BNCC (Brasil, 2017), tais como:

(EF04MA20) Medir e estimar comprimentos (incluindo perímetros), massas e capacidades, utilizando unidades de medida padronizadas mais usuais, valorizando e respeitando a cultura local.

(EF04MA28) Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas e numéricas e organizar dados coletados por meio de tabelas e gráficos de colunas simples ou agrupadas, com e sem uso de tecnologias digitais (Brasil, 2017, p. 292)

Dessa forma, os estudantes puderam observar que as sementes do vaso 1 (sem minhocas) nasceram dois dias antes das sementes do vaso 2 (com minhocas). Ao serem questionados sobre o motivo, a estudante Gardênia respondeu: *“as sementes do vaso sem minhocas germinaram primeiro porque a terra dele segura mais a água, quando eu vinha colocar a água eu percebi que a água demora mais pra descer”* (Gardênia). A observação desta estudante motivou toda uma discussão sobre os tipos de solo e como se comportam em relação a absorção e liberação da água.

Figura 19 – plantas 1 – com minhocas (direita) e plantas 2 – sem minhocas (esquerda) após 30 dias de experimento



Fonte: arquivo pessoal

Sobre as diferenças de crescimento das plantas os estudantes explicaram com suas próprias palavras abaixo:

Essa aqui é mais grande e a outra pequenininha. E essa daqui nasceu mais boa pela terra diferente da outra é delas é porque tá com aparência mais saudável (Gardênia).

[...] a planta das minhocas, ela cresceu mais rica por que ela tá mais verde que as outras é porque causa do solo, das minhocas e da água que entra nas raízes e dá proteínas pra ela para as folhas ficarem mais verdes (Girassol). Professor também essa planta está muito amarela, porque nessa terra não tem muitos nutrientes (Bonina).

As falas mencionadas mostram que os estudantes conseguiram perceber as diferenças entre os tipos de solo e atribuíram o desenvolvimento das plantas a presença ou ausência de elementos não visuais (nutrientes). Apesar de conhecerem a palavra germinação, não a empregavam quando se referiam ao fenômeno de crescimento da planta. Aparentemente ocorreu a reorganização de conhecimentos dos estudantes. Embora os alunos aparentemente não tenham chegado à conclusão esperada, fizeram aproximações que permitiram a reconstrução dos seus conhecimentos prévios.

Perguntados sobre que planta iria produzir frutos, afirmaram que ambas as plantas iriam produzir, porém que a planta da terra com húmus, daria frutos maiores e mais saudáveis. Afirmaram ainda que a planta adubada produziria primeiro pois o solo possui propriedades nutricionais melhores em relação às necessidades das plantas.

Ao comentar sobre o experimento em si, afirmaram que conseguiram visualizar as diferenças entre o cultivo de plantas com terra adubada e não adubada e atribuíram as qualidades do solo adubado a presença das minhocas no solo, suas explicações foram diversas:

Aqui tem muitas vitaminas e nutrientes (Celósia);  
As minhocas ajudam a crescer as plantinhas (Íris);  
As minhocas cavam túneis, isso faz com que as raízes vão mais fundo (Girassol).

Dessa forma concluíram que o solo com minhocas e adubo é mais benéfico às plantas do que o solo compacto e sem adubo. Os conhecimentos prévios dos estudantes foram estimulados nessas atividades, proporcionando-lhes a oportunidade de tecer argumentos, promoveu a conversação, intercâmbio de ideias, interpretações e reinterpretações. Algumas das premissas essenciais do ensino por investigação, tal como indagado por Scarpa (2017):

Nas atividades de ensino de ciências por investigação, quando ao estudante é dada a oportunidade de relacionar dados com afirmações, de estabelecer relações entre variáveis e construir explicações para fenômenos naturais, na verdade, ele está sendo envolvido em atividades argumentativas. Scarpa (2017, p.11)

As anotações nos diários de observação do crescimento das plantas foram feitas ao longo de 30 dias (11/04 a 11/05/2023), por se tratar de uma planta com folhas compridas (milho) os estudantes mediram a altura da planta toda, (incluindo o comprimento das folhas), não apenas o caule. Embora fosse mais apropriado fazer medidas somente do crescimento do caule, o uso da medida de caule+folhas para ambas as amostras não interferiu nos resultados esperados.

#### 4.5 Quinta intervenção

Para finalizar a quarta intervenção foi necessária uma aula a mais (vamos colocar como quinta intervenção), após dar como encerrado o período de observação das amostras, o professor solicitou os dados que os estudantes haviam anotado e consolidou-os em uma tabela escrita na lousa, tal qual mostrado na tabela 5:

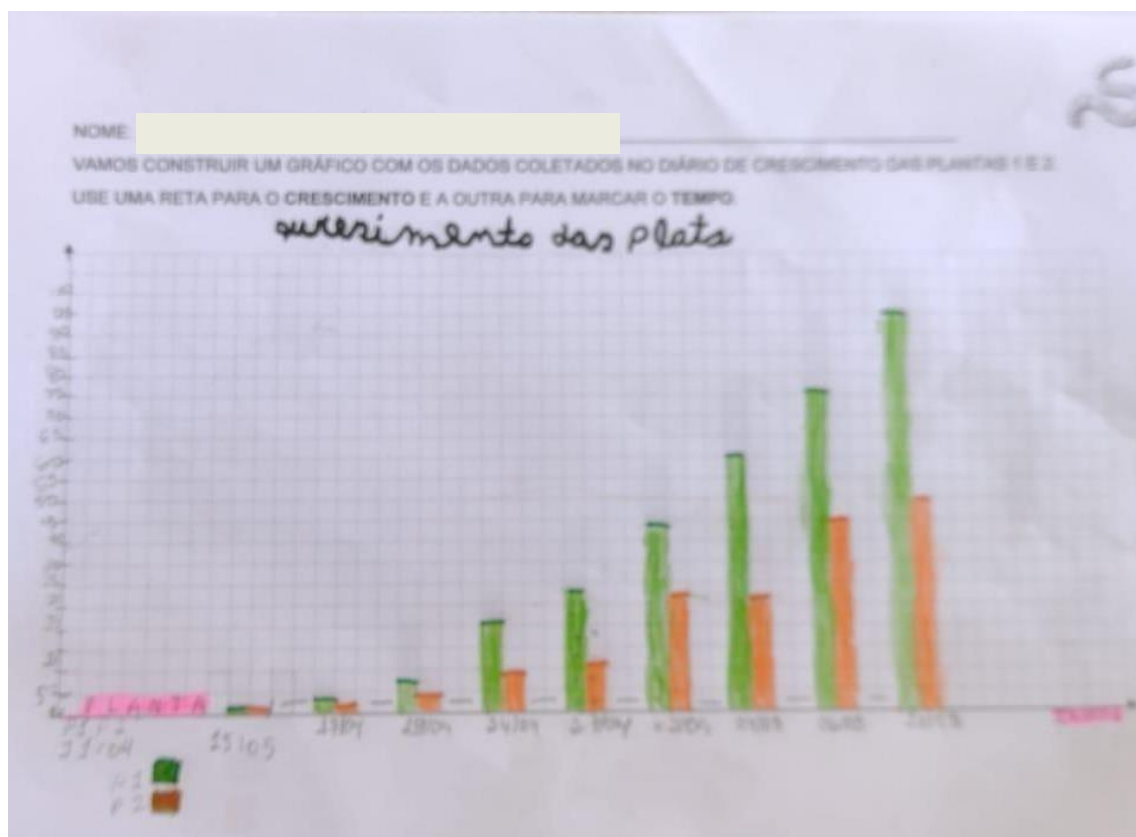
Tabela 5– Quadro comparativo de crescimento entre as plantas 1 (com minhocas e 2 (sem minhocas).

Data	Planta 1 (com minhocas)	Planta 2 (sem minhocas)
11/04	Plantio	Plantio
13/04	-	Nascimento estimado
15/04	1 cm	1 cm
17/04	3cm	2cm
19/04	7cm	4cm
24/04	21cm	9cm
27/04	28cm	11cm
02/05	44cm	14cm
04/05	60cm	21cm
06/05	80cm	40cm
11/05	90cm	50cm

Fonte: dados de pesquisa.

Após a consolidação dos dados, o professor desafiou os alunos a elaborarem um gráfico comparativo do crescimento das duas plantas. Esta aula foi pensada visando o ensino da habilidade BNCC: “(EF04MA28) Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas e numéricas e organizar dados coletados por meio de tabelas e gráficos de colunas simples ou agrupadas, com e sem uso de tecnologias digitais.” Brasil (2017, p. 292), prevista para a turma em questão. Porém também contribuiu para o ensino de outras habilidades relacionadas a medidas, já citadas na discussão sobre a atividade dois.

Figura 20: Gráfico produzido pela estudante Orquídea



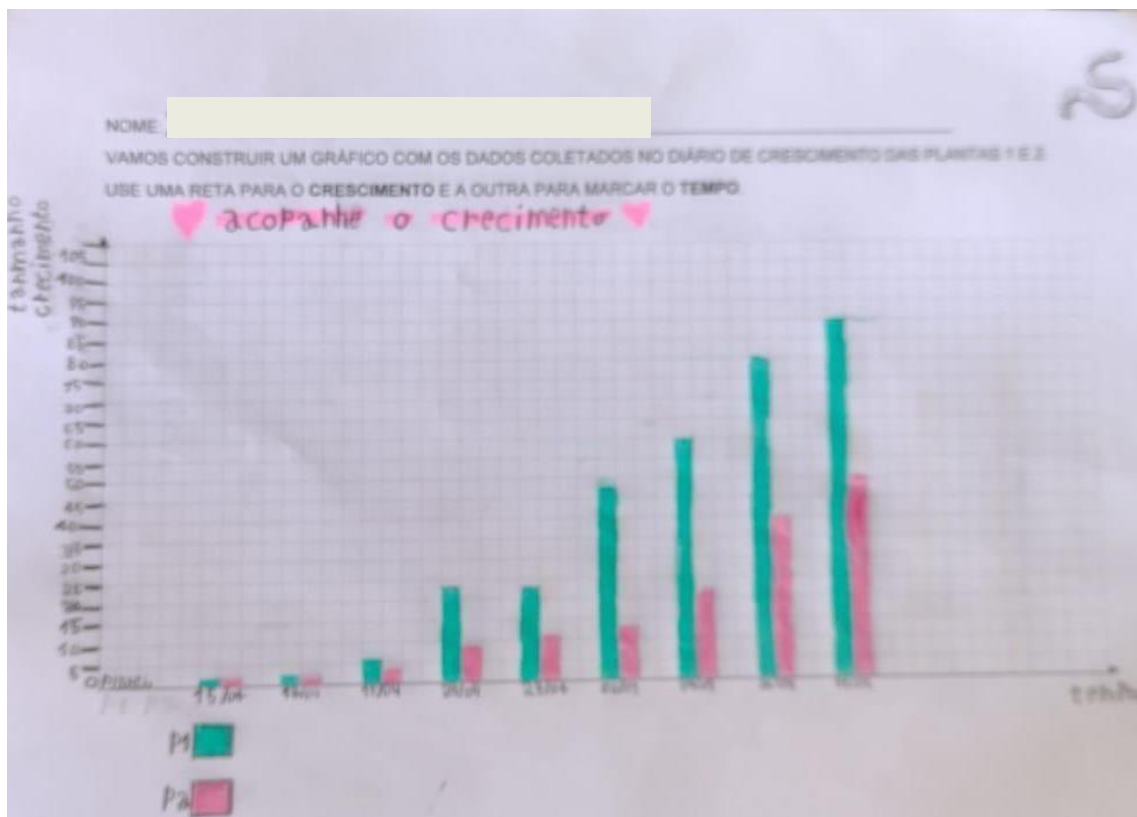
Fonte: acervo pessoal

O professor deu prosseguimento a aula retomando conhecimentos sobre estatística e lembrou a função do gráfico. Demonstrando no quadro a forma de representar os dados. A tabela X consolidada com os dados foi escrita no quadro e uma folha com um protótipo de gráfico (anexo do produto) foi disponibilizada a cada estudante. O professor então explicou que o eixo X do gráfico deveria representar a variação de tempo e o eixo Y o crescimento das plantas em centímetros. Os estudantes foram orientados a escolher uma cor para representar cada planta (P1 e P2), fazer uma legenda e colocar um título para o gráfico, tal como aparece no exemplo (Figuras 19 e 20).

No Brasil, o ensino de gráficos passou a ser previsto no currículo das turmas de anos do ensino fundamental nos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1997). O fato dos gráficos permitirem a representação de dados de conteúdos de diferentes disciplinas e assuntos e a grande disseminação deles na mídia impressa e

audiovisual, justifica a importância de aprender a lê-los e elaborá-los desde a tenra idade, Brasil, (1997).

Figura 21: Gráfico produzido pela estudante Hortência



Durante o período de espera do crescimento das plantas, foi realizada uma aula com a atividade: *Como as minhocas ajudam as plantas?* (anexo do produto educacional), na qual o professor fazia a leitura de um trecho do livro e tinham que completar frases com palavras recortadas.

Nesta atividade tivemos 26 participantes, pois havia no dia, cinco alunos não alfabetizados assistindo aula de reforço, o não domínio da leitura ficou evidente nos resultados obtidos, onde os sete estudantes não alfabetizados acertaram menos de 80% das palavras.

#### 4.6 Sexta intervenção

Para colocamos em prática a Atividade 5 – Elaborar/avaliar, cujo objetivo consistia em aferir eventuais conhecimentos aprendidos pelos alunos. O professor iniciou a aula anunciando que havia chegado o momento dos estudantes colocarem em prática os conhecimentos adquiridos ao longo das atividades. Para isso, foram instruídos a formar equipes para compor cartazes sobre tudo que aprenderam



pesquisando a vida das minhocas. O professor disse que iria distribuir cartolinas e caneta hidrocor para as equipes e escrever na lousa as rubricas (critérios) que seriam para avaliar a qualidades dos cartazes produzidos, que obrigatoriamente deveriam conter:

- a. descrições de quatro diferentes funções das minhocas;
- b. Um desenho rotulado, detalhado e colorido de uma minhoca;
- c. Um fato fascinante adicional sobre minhocas;
- d. Um poema ou música em prol do salvamento de minhocas (opcional).

Após o professor explicar cada rubrica e tirar dúvidas de alguns alunos, a turma foi levada para a área externa da sala (onde é servido o lanche), onde existiam mesas grandes nas quais as equipes teriam mais espaço e conforto para produzir seus cartazes. Os alunos formaram duplas ou trios para a confeccionar cartazes intitulados: “Salvem as minhocas”, de acordo com as exigências previamente estipuladas nas rubricas. Todos se empenharam nos desenhos e em cumprir a tarefa solicitada pelo professor.

As rubricas normalmente são usadas como parâmetros de *feedbacks*, para que os estudantes saibam o que efetivamente devem fazer e como mobilizar seus esforços de aprendizagem. De acordo com Ravela, Picaroni e Loureiro (2017, p. 240) as rubricas são alternativas para que o professor “explicita as intenções educativas, seus diferentes graus de cumprimento e o modo como o docente constrói sua valoração da performance do estudante”.

Segundo Popham (1997) e Saddler e Andrade (2004) e Ferraz (2019) rubricas são meios de comunicar expectativas, permitindo que os estudantes revejam o tempo todo seus objetivos, durante a elaboração dos trabalhos, bem como na classificação dos produtos finais, o uso de rubricas pode favorecer tanto a avaliação formativa (ao longo do processo) quanto a somativa (ao final da produção).

As rubricas utilizadas indicaram de forma clara o que as equipes deveriam elaborar em seus cartazes, informando inclusive a pontuação para cada uma delas: 4 pontos para descrições de quatro diferentes funções das minhocas; 3 pontos para um desenho rotulado, detalhado e colorido de uma minhoca; 2 pontos para duas maneiras pelas quais as minhocas ajudam a terra; (1 ponto) para um fato fascinante adicional sobre minhocas e (um ponto extra) se o pôster contivesse um poema ou música em prol do salvamento de minhocas.

Após o término da confecção dos cartazes (figuras 22 e 23), o professor solicitou que cada equipe apresentasse seus cartazes para a turma, explicando suas ideias e representações (figuras 24 a 27). Ficou evidente durante as explicações que até mesmo os estudantes que não cumpriram todas as exigências do trabalho escrito, explicitaram diversos conhecimentos em suas falas. O que evidenciou o aprendizado efetivamente ocorreu e os objetivos das atividades realizadas até então foram satisfatoriamente alcançados.

Figura 22 – confecção dos cartazes “Salvem as minhocas”.



Fonte: acervo pessoal

Figura 23 – confecção dos cartazes “Salvem as minhocas”.

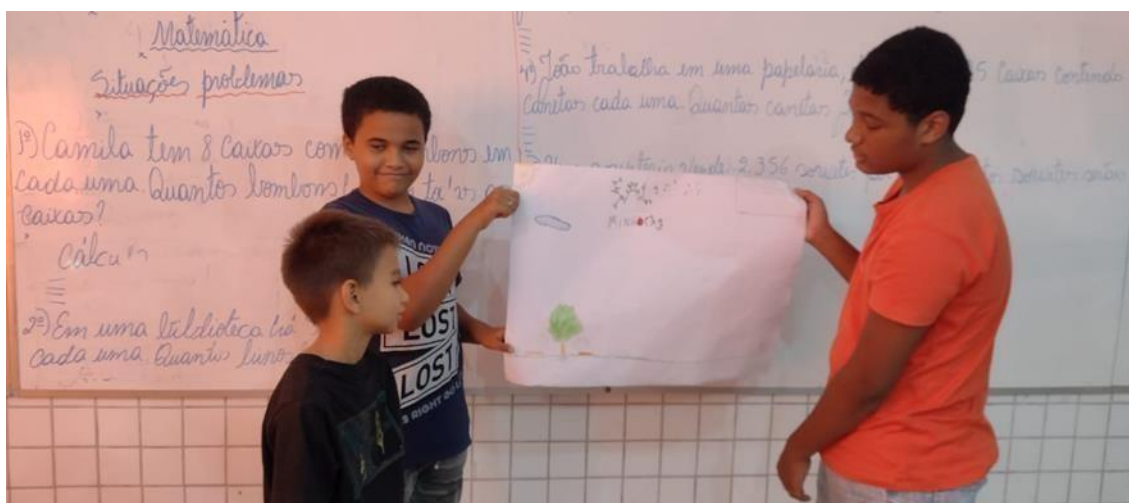


Fonte: acervo pessoal

#### 4.7 Sétima intervenção

Os cartazes demoram um pouco para serem elaborados, foi necessário 90 minutos na sexta intervenção e alguns não conseguiram terminar, desse modo foi necessário deixar os estudantes terminarem seus trabalhos na semana seguinte, foi uma prática interessante porque os estudantes que já haviam terminado ajudaram os atrasados e o trabalho se tornou rápido. Em ceca de trinta minutos tudo estava pronto e voltamos para a sala para as apresentações orais.

Figura 24 – apresentação dos cartazes “Salvem as minhocas”.

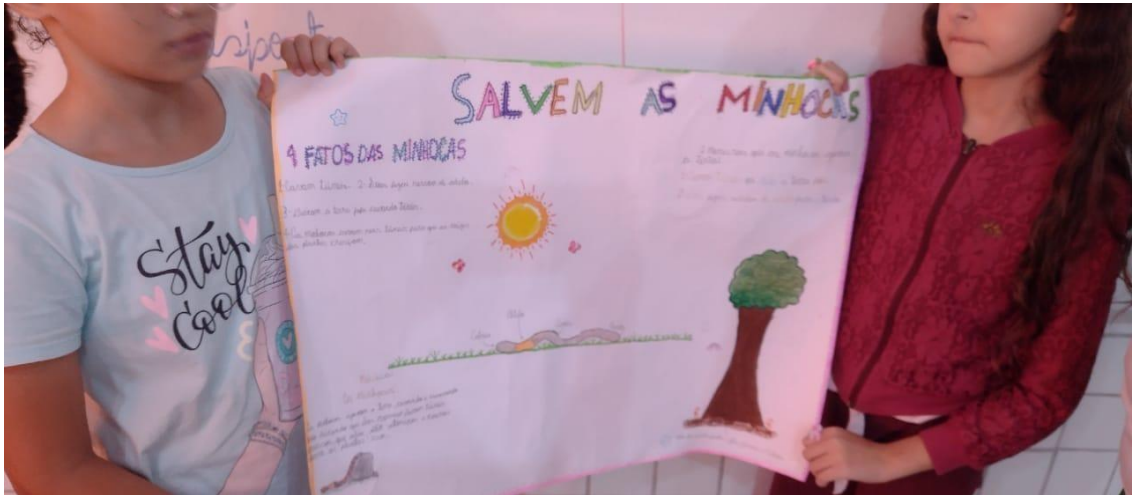


Fonte: acervo pessoal

Para efeito de revisão, é possível asseverar que atividade de *elaborar/avaliar*, descrita anteriormente, contribuiu para a aquisição, exercício e/ou desenvolvimento de pelo menos as seguintes habilidades BNCC de Língua Portuguesa da respectiva série/ano em questão:

- (EF35LP18) Escutar, com atenção, apresentações de trabalhos realizadas por colegas, formulando perguntas pertinentes ao tema e solicitando esclarecimentos sempre que necessário.
- (EF35LP19) Recuperar as ideias principais em situações formais de escuta de exposições, apresentações e palestras.
- (EF35LP20) Expor trabalhos ou pesquisas escolares, em sala de aula, com apoio de recursos multissemióticos (imagens, diagrama, tabelas etc.), orientando-se por roteiro escrito, planejando o tempo de fala e adequando a linguagem à situação comunicativa.
- (EF35LP23) Apreciar poemas e outros textos versificados, observando rimas, aliterações e diferentes modos de divisão dos versos, estrofes e refrões e seu efeito de sentido.
- (EF35LP28) Declamar poemas, com entonação, postura e interpretação adequadas. (Brasil, 2017)

Figura 25 – apresentação dos cartazes “Salvem as minhocas”.



Fonte: acervo pessoal

Figura 26 – apresentação dos cartazes “Salvem as minhocas”



Fonte: acervo pessoal

Figura 27 – apresentação dos cartazes “Salvem as minhocas”.



Fonte: acervo pessoal

Figura 28 – Cartaz produzido pelos estudantes onde se percebe a influência do experimento com as plantas realizado durante as intervenções



Fonte: acervo pessoal

Por exemplo, na figura 28 a produção dos alunos foi claramente influenciada pelas aulas de observação e experimentação com as plantas: os estudantes relacionaram os lados do cartaz conforme fizeram no experimento “Com minhocas e Sem minhocas”, retomando conhecimentos adquiridos, tal qual a habilidade (EF35LP19) da BNCC.

As atividades investigativas, nas quais o professor estimula as trocas verbais, em que os alunos são estimulados a observar, levantar hipóteses, testar, comparar, questionar, usar argumentos científicos, constituem-se em tarefas que contribuem para inserir o aluno em novos contextos discursivos. (Bergmann, 2017).

Figura 29 – cartaz que cumpriu 100% dos itens pedidos na rubrica.



Fonte: acervo pessoal

O tipo de avaliação proposta que, de certa forma, combinou avaliação formativa e somativa, a nosso ver se coaduna com recomendações de pesquisadores da área de avaliação de ensino-aprendizagem, tais como Luckesi, (2002), o qual recomenda que a avaliação da aprendizagem deve ser feita em todas as etapas, proporcionando dessa forma maior credibilidade ao processo e:

Desse modo, um instrumento de coleta de dados para a avaliação da aprendizagem deve ser elaborado de forma sistemática (cobrir todo o conteúdo essencial ensinado), seguindo as regras da metodologia científica para a elaboração de instrumentos de coleta de dados para pesquisa, o que inclui cuidados com: (01) a linguagem compreensível, (02) precisão do que se solicita ao estudante, (03) compatibilidade entre os conteúdos ensinados e os aprendidos, (04) compatibilidade entre a metodologia utilizada na abordagem dos conteúdos do ensino e a metodologia exigida para a solução das questões propostas ao estudante, (05) compatibilidade entre a complexidade do que foi ensinado e a complexidade do que está sendo solicitado, entre outros. (Luckesi, 2014).

Ao serem questionados sobre eventuais dificuldades que enfrentaram para elaborar os cartazes, a grande maioria mencionou dificuldades com a parte artística em si, ou seja, em compor desenhos bonitos, pois a maioria não tinha habilidade em desenhar o que gostariam. Todavia, poucos citaram dificuldades sobre o assunto do cartaz em si. Hortênsia por exemplo respondeu: “Não tive dificuldades para fazer o trabalho! Pois o trabalho pedia tudo o que eu aprendi, então não foi difícil” (Hortênsia).

Essa fala foi significativa e mostra o quanto a avaliação deve ser feita cuidadosamente, de acordo com o que foi ensinado e a zona de desenvolvimento proximal dos estudantes. Sobre isso, Borges e Moraes (1998, p. 19) comentam que a

melhor forma de desenvolver o ensino de ciências nos anos iniciais é tentando ver o mundo através dos olhos dos estudantes. Pois segundo esses autores “[...] a criança não vê o mundo como nós”, é necessário, então que professores participem do processo, para então “[...] sentir com eles o encantamento de cada descoberta”. Por isso é tão importante estimular os estudantes a explorar seu ambiente, proporcionando atividades práticas que utilizem materiais simples e de seu cotidiano, incentivando a reflexão, relatos, intercâmbios e debates.

#### 4.8 Oitava intervenção

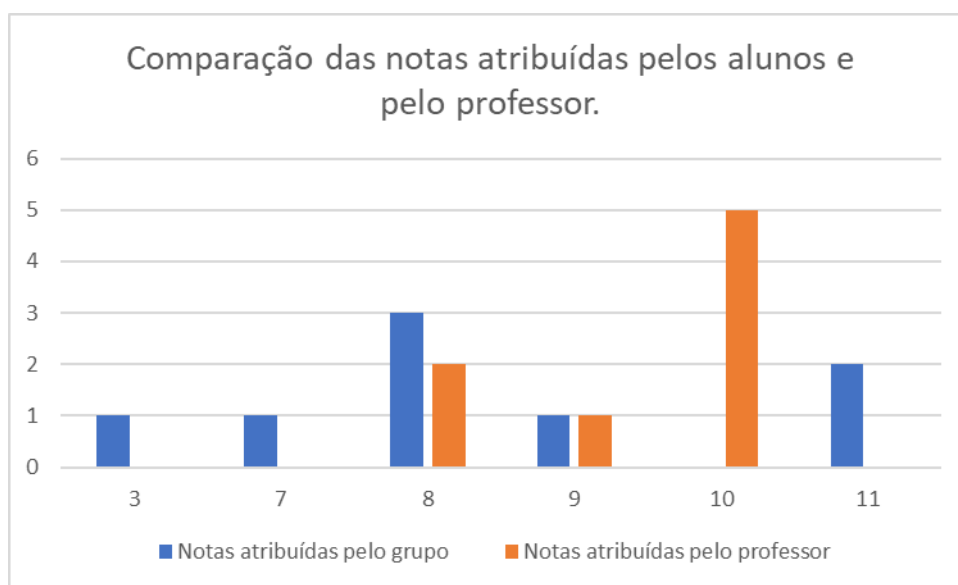
A última tarefa do conjunto de atividades sobre a “vida das minhocas” foi um questionário de autoavaliação, que foram distribuídos em uma folha impressa e deveriam ser preenchidas pelas mesmas equipes que produziram os cartazes. Os alunos tiveram 20 minutos para responder a cinco questões discursivas (ver pág. 57 do guia didático).

Tal atividade foi pensada justamente para oportunizar que os estudantes reflitam ostensivamente sobre o que realmente aprenderam ou não. Autores tais como Regniér (2002, p. 2) tem defendido que a auto avaliação engloba uma rede de noções que incluem a autoformação, estimula o espírito crítico, promove a autocorreção a auto regulação e o autocontrole, para o autor essa metodologia metacognitiva antecipa o aprendizado, estimulando a autonomia do educando e a responsabilidade com o processo, em se auto avaliar o estudante estará na prática aprendendo a aprender.

Após recolher as folhas de autoavaliação e fazer uma análise flutuante das respostas, o professor e a pesquisadora, leram e discutiram algumas respostas na turma. Foi possível perceber certas dificuldades de algumas equipes em se autoavaliar. Por exemplo, um grupo de estudantes que nitidamente não cumpriram todas as exigências do trabalho se deram pontuações alta (7), enquanto um grupo que cumpriu todas as exigências se atribuiu uma nota baixa (8). Isso foi discutido com a turma para que pudessem refletir a respeito. O professor também avaliou a atribui sua nota para cada equipe, antes de devolver a folha para eles. Como levou em conta os conhecimentos que ficaram evidentes durante a apresentação oral, nenhuma equipe ficou com pontuação global menor que 8.

A pontuação era até 11 pontos sendo atribuídos 10 pontos para itens obrigatórios no cartaz e 1 ponto extra para um poema, música, rap ou frase de torcida. As pontuações registradas pelos alunos e pelo professor regente ficaram conforme gráfico da Figura 30:

Figura 30 – Resultados da autoavaliação do cartaz “Salvem as minhocas”.



Fonte: dados de pesquisa

Por tratar-se de uma atividade não-convencional, os estudantes manifestaram algumas dúvidas e questionamentos durante a realização e discussão da autoavaliação, perguntando inclusive se a função de “dar nota” não seria exclusiva do professor? O professor explicou que como os critérios para avaliação foram previamente acertados, cada grupo poderia saber melhor que o professor, se os cartazes cumpriam as exigências solicitadas. Então, aparentemente isso o fez compreender um pouco melhor o sentido da auto avaliação.

#### 4.9 Avaliação das atividades pelo professor titular da turma

O professor regente também foi convidado a avaliar os resultados e as impressões que teve do conjunto de atividades realizadas por ele na turma. Para isso, respondeu a questionário contendo asserções que poderiam ser respondidas marcando opções em uma escala de avaliação de concordância com cada uma das asserções mostradas no quadro 1, onde a numeração da escala correspondia a cada uma das seguintes opções: 0 = nenhum, 1 = poucos, 2 = metade da turma, 3 = mais



da metade da turma, 4 = todos, 5 = não sei. Cujos resultados aparecem indicados no próprio quadro 1.

Quadro 1 – Competências estimuladas e ou apresentadas durante a execução da proposta didática.

<b>Itens a analisar</b>	0	1	2	3	4	5
Os estudantes formularam questões e ou hipóteses sobre os fenômenos observados?				X		
Os estudantes propuseram explicações para os diversos fenômenos abordados?				X		
Os estudantes distinguiram o mundo natural e a fantasia?					X	
Os estudantes interpretam corretamente termos linguísticos?				X		
Os estudantes incorporaram estratégias de produção de textos?					X	
Os estudantes interpretam corretamente termos da linguagem científica?				X		
Os estudantes recorreram a elementos da linguagem científica para questionar e explicar os fenômenos observados?				X		
Os estudantes criaram e compartilharam as atividades?					X	
Os estudantes associam instrumentos, ferramentas e técnicas simples às utilizações adequadas?					X	
Os estudantes propuseram explicações pertinentes ou soluções realistas para os problemas estudados?					X	
Os estudantes justificaram ou validaram a sua abordagem tendo em conta elementos de ordem científica?				X		
Os estudantes formularam, negociaram e ou defenderam suas hipóteses para resolver problemas e criar soluções buscando informações confiáveis?				X		
Os estudantes utilizaram-se da matemática para resolver problemas, aplicando conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las segundo os contextos das situações?				X		
Os estudantes se expressam por várias linguagens, criando suas próprias produções artísticas ou culturais, exercitando a autoria?					X	
Os estudantes apresentaram valores sociais, conhecimentos e habilidades, atitudes e competências voltadas para conservação do meio ambiente?					X	

Fonte: Dados da pesquisa

No quadro 1, é possível constatar que na percepção do professor regente, nenhum dos itens teve desempenho abaixo do esperado. Para o professor regente, as atividades contemplaram as habilidades previstas para a série/ano trabalhado e que ocorreu aprendizagem significativa para pelo menos, mais do que a metade da turma.

A fim de obter mais detalhes sobre a opinião do professor regente a respeito do planejamento e realização das atividades, a pesquisadora também solicitou que ele respondesse de maneira escrita algumas questões propostas e que, caso quisesse, poderia escrever sobre outros pontos que considerasse pertinentes.

As respostas do professor, em geral Por exemplo, perguntado sobre a adequação da proposta das atividades e estratégias de ensino para os estudantes, o professor se mostrou envolvido com todo o processo e considerou a proposta como uma grande contribuição didática, principalmente para a conscientização ambiental. Conforme seu aparece na transcrição do trecho do seu depoimento:

Sim, a elaboração da sequência didática baseada no livro A minhoca Garibalda, colocada em prática na turma, possibilitou que os alunos experienciassem aulas práticas, algumas situações ficcionais narradas no livro, que contribuíram para o entendimento de problemas reais sobre a temática da preservação da natureza. Principalmente quanto a importância do solo para produção de alimentos e posteriormente a necessidade de preservá-lo. Também trouxe reflexões acerca da necessidade de preservação de outros elementos de igual importância como água e ar, como elementos essenciais à sobrevivência de todos os seres vivos (vegetais e animais). (Professor regente da turma, depoimento escrito)

Sobre os aspectos positivos do uso das atividades e do livro infantil, o professor cita diversos pontos observados por ele:

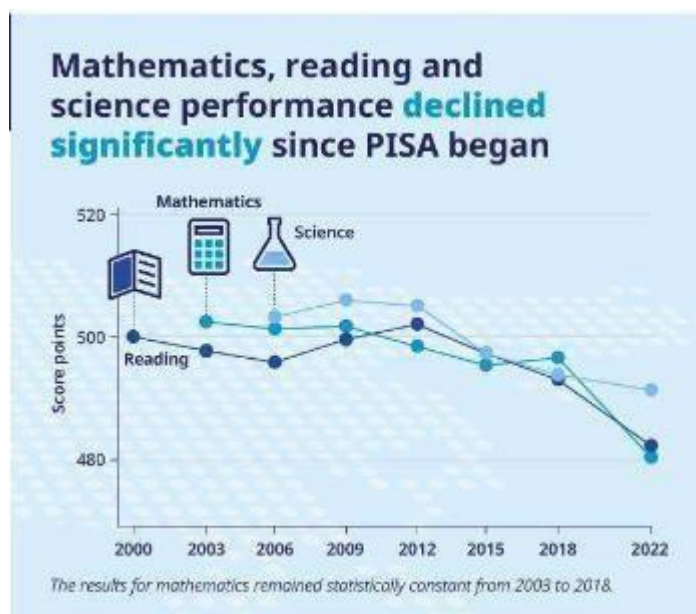
O livro A minhoca Garibalda, traz a figura de uma simpática minhoca que sofre as consequências da degradação do meio ambiente e depois desenvolve a preocupação em lutar pela preservação do seu espaço de sobrevivência, demonstrando sua importância de estar naquele espaço e o seu impacto positivo na vida das pessoas. [...] ele traz uma narrativa agradável e uma ilustração muito pertinente para o desenvolvimento do imaginário. Assim, contribui diretamente no desenvolvimento da leitura e escrita, a interação e socialização das crianças na execução das atividades superando dificuldades apresentadas por alguns. [...]pode-se notar a diferenciação de linguagem ficcional e linguagem real e principalmente a percepção temática do livro que é a importância das minhocas para a produção de alimentos e a preservação do meio ambiente. Outro aspecto que se faz necessário pontuar foram as experiências práticas tais como: A observação dos comportamentos de uma minhoca real, as partes de seu corpo e suas funções; o acompanhamento da decomposição dos restos de alimentos pelas minhocas e posterior produção de húmus e também a experiência de plantio e acompanhamento do desenvolvimento das plantas que germinaram em terra degradada e em terra com húmus durante o período de 1 mês. [...]o livro contribui para o trabalho interdisciplinar, pois além das linguagens, estão presentes estudos de Geografia, principalmente da Amazônia no Estado do Pará, de História por tratar de migrações, das Artes por desenvolver o imaginário e posteriormente a expressividade por meio do desenho [...]da Matemática nas habilidades de medidas de comprimento, de tempo e de estatística (tabelas e gráficos). (Professor regente da turma, depoimento escrito)

Percebe-se que o professor se mostra atento aos detalhes das atividades realizadas, atribuindo valor a pesquisa, pois ao compreender o sentido da proposta de intervenção pôde colocá-las em prática como se fosse um momento normal da aula, diminuindo as possíveis interferências que a presença da pesquisadora poderia acarretar.

Entre os aspectos negativos que foram observados pelo professor, é mencionado o fato de os estudantes apresentarem-se lentos na execução de tarefas propostas. Ele atribui esse fator a ocorrência da pandemia, dado que estes estudantes não frequentaram aulas presenciais nos primeiros dois anos do 1º ciclo e por isso apresentavam limitações de aprendizagem.

A fala do professor regente sobre os impactos da pandemia na aprendizagem dos alunos faz muito sentido. Quando buscamos os resultados sobre o desempenho em leitura no Brasil do PISA 2022, divulgados pela OCDE (2023), os dados mostram o desempenho em leitura apresentando uma queda a curto prazo de -2,5 pontos em relação a 2018, que pode ser atribuído a ocorrência da pandemia. Todavia, ao observar o gráfico do desempenho geral em leitura (Figura 31), percebemos que o item vem sofrendo queda desde 2012. (OCDE, 2023, p. 401).

Figura 31 – Gráfico dos resultados do PISA ao longo dos anos.



Fonte: OCDE, 2023.

Questionado se houve contribuições significativas para a sua prática em sala o professor cita a *motivação*, o *trabalho em equipe* e a *consolidação das aprendizagens* como os principais fatores:

Em geral as sequências didáticas são muito contributivas para aprendizagem dos alunos, nesse caso em particular colaborou muito em trazer práticas reais para a sala de aula. Percebi que os alunos tiveram mais motivação na realização das atividades e também notei uma maior participação dos alunos e aprendizagem mais consolidada, pois com as intervenções feitas em sala pelos (as) professores, os alunos puderam por si elaborar hipóteses sobre a

temática abordada e chegar às conclusões com a colaboração coletiva de seus pares. (Professor regente da turma, depoimento escrito).

Finalmente, para tentar designar o rol de conhecimentos e disciplinas que convergem das atividades interdisciplinares, foi feita uma análise e classificação das competências gerais contempladas em cada atividade, por disciplina, elencadas no quadro 2.

Quadro 2 – Habilidades contempladas nas atividades

Competências gerais contempladas nas atividades		Ativ 1	Ativ 2	Ativ 3	Ativ 4	Ativ 5
Ciências	Definição de problemas		X		X	
	Levantamento, análise e representação de dados		X	X	X	
	Intervenção	X	X	X	X	X
Português	Comunicação	X	X	X	X	X
	Oralidade	X	X	X	X	X
	Análise Linguística/Semiótica	X	X		X	X
	Leitura/Escuta	X	X	X		X
	Produção de Textos.			X	X	X
Matemática	Processos de percepção, compreensão e representação matemática			X	X	
	Identificação de números, associados ou não a fenômenos do mundo físico.			X	X	
Artes	Manifestações artísticas.	X				X
Meio Ambiente	Consciência e sustentabilidade socioambiental.	X	X	X	X	X

Fonte: dados de pesquisa

Uma análise pedagógica das diferentes tarefas e estratégias utilizadas nas aulas é capaz de detectar que diferentes elementos de competências visadas em propostas de ensino por investigação, tais como: a intervenção, a comunicação, a oralidade e a consciência socioambiental, estão presentes em todas as atividades propostas, estimulando sistematicamente a participação ativa dos estudantes, criando-se espaços de diálogo, provocando-lhes novas necessidades de conhecer, de ler, de interpretar, de se expressar por meio de diferentes linguagens.

As atividades propostas conseguiram colocar os estudantes no centro do processo de aprendizagem, constantemente inserindo-os em ações de oralidade e reflexão. Evidenciou-se ainda que em cada momento pedagógico houve uma maior consolidação da integração dos componentes curriculares de Ciências e Língua Portuguesa, com resultados parecidos com a pesquisa de Sperandio et al (2017), cujas análises da aplicação de um conjunto de atividades ensino de Ciências por investigação, percebeu uma maior correlação destas duas disciplinas, identificando “[...] tal fato em atividades com oralidade, consulta ao dicionário e em livros de

pesquisa, consolidando-se no trabalho com gêneros textuais e produção coletiva e individual dos alunos” (p. 203-204).

O grande sucesso na aplicação do produto deve-se também a parceria com o professor regente da turma, que apesar de todas as atribuições que já lhe são inerentes, mostrou prazer e engajamento em realizar as atividades com seus estudantes, embora tenha por vezes solicitado ajuda da pesquisadora na realização das atividades, quando a atividade exigia maior conhecimento específico. A escola onde foi realizada a pesquisa é uma escola com boa infraestrutura, com uma quantidade adequada de estudantes por turma, salas confortáveis e espaços externos adequados para a realização das atividades.

A proposta exigia a utilização de materiais não usuais de escola e por isso foi necessário algum investimento de recursos próprios para a compra de livros, minhocas, caixa plástica, lupas, luvas, vasos de plantas entre outros.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como principal objetivo demonstrar os benefícios de aprendizagem na utilização do livro infantojuvenil *A Minhoca Garibalda* como mote para explorar conhecimentos científicos, desenvolvendo atividades interdisciplinares e a investigação científica, permitindo a aquisição de conhecimentos nas áreas de ciências, matemática, português, artes e meio ambiente, através da proposta de diversas atividades originadas com base na história narrada no referido livro. A investigação desenvolvida responde às questões inicialmente propostas:

- Como fazer as aulas mais atrativas e envolventes?
- Quais os possíveis benefícios da introdução a investigação científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental?
- De que forma o uso de literatura infantojuvenil poderá favorecer uma relação interdisciplinar no 4.º ano do ensino fundamental I?

Os assuntos abordados revelaram-se atraentes e empolgantes para a maioria dos estudantes que participaram das aulas piloto. Foram apresentados indícios que as atividades contribuíram para o desenvolvimento de uma cultura científica e principalmente para a compreensão do mundo que as rodeia. Tal como a motivação e interesse demonstrado pela turma a cada aula realizada. Essa empolgação pode ser atribuída, também, ao fato de ter uma “professora nova” na sala (a pesquisadora), fazendo com que os estudantes ficassem mais aplicados.

O ensino por investigação mostrou-se muito eficaz nos resultados obtidos, pois a aprendizagem significativa ocorreu mesmo para os alunos não leitores, como é demonstrado nos resultados e discussões, promovendo maior engajamento e aprendizagem. Concordando com Wilsek et al (2009, p.5) quando afirmam que a utilização de atividades experimentais [...] “desenvolve no aluno a capacidade de argumentação, uma postura crítica e investigativa, e por fim que o aluno seja capaz de intervir no ambiente onde vive.”

O forte engajamento dos estudantes em seu próprio processo de aprendizagem ficou evidenciado em nas diferentes ocasiões onde eles tiveram a oportunidade de formular questões, elaborar predições, testar hipóteses, debater ideias, definir problemas e explicitar problemas e inquietações, quebrando a monotonia da sala de aula para manter um ambiente de aprendizagem ativo, que segundo Cachapuz et al.

(2005, p. 76) é “uma das principais fontes de motivação intrínseca, que deve ser estimulada no sentido de se criar nos alunos um clima de verdadeiro desafio intelectual”.

Percebe-se que as atividades e a forma como foram apresentadas aos estudantes promoveu a interdisciplinaridade de forma satisfatória. Foram mostrados indícios de que as atividades proporcionaram ao professor regente percepções que antes não lhe eram visíveis, mostrando o movimento possível entre as disciplinas, premissa da interdisciplinaridade.

A interdisciplinaridade se mostrou importante no presente estudo, pois os estudantes foram envolvidos nas atividades investigativas, de leitura, de matemática e produção textual, não diferenciando uma disciplina de outra. Resultados obtidos em proposta de atividades interdisciplinares engendradas no uso de histórias infantis, tais como o de Filipe (2012, p. 139), analogamente também mostraram que o uso de literatura infantil: “[...] permitiu ser o eixo estruturante de um conjunto de tarefas que visaram a promoção e o desenvolvimento de capacidades e conteúdos pertencentes a várias áreas do saber.”

Devido a algumas intercorrências, como por exemplo a agenda de atividades do município de Parauapebas, o tempo de aplicação do produto ficou mais extenso que o previsto. Porém os resultados atingidos foram positivos e surpreendentes.

É importante frisar que algumas atividades inicialmente propostas tiveram que ser modificadas para que pudessem se enquadrar às diretrizes curriculares da rede de ensino municipal da qual a escola pertencia. O lado positivo dessa situação foi que algumas atividades acabaram se tornando importantes para rever o conteúdo, ajudando a fixar. Isso mostra que ao elaborar proposta semelhante, a importância do pesquisador levar em conta o currículo escolar vigente antes de elaborar qualquer proposta de intervenção, tornando as aulas mais condizentes com as aulas previstas na proposta de ensino da turma.

Assim sendo, foi possível demonstrar que o uso integrado da literatura infantojuvenil com atividades investigativas, motiva e desperta o interesse dos alunos, promove a interdisciplinaridade, estimula a iniciação científica, e, aquisição de conhecimentos com aprendizagem significativa, tornando as aulas mais atrativas, construtivas e empolgantes.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMOVICH, Fanny. **Literatura infantil: gostosuras e bobices**. Editora Scipione, 1989.

ALEIXANDRE, María Pilar Jiménez; DE BUSTAMANTE, Joaquín Díaz. Discurso de aula e argumentação na aula de ciências: questões teóricas e metodológicas. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, p. 359-359, 2003.

ANDRADE, Heidi. **Understanding Rubrics**. 1997. Disponível em [https://www.saddleback.edu/uploads/goe/understanding\\_rubrics\\_by\\_heidi\\_goodrich\\_andrade.pdf](https://www.saddleback.edu/uploads/goe/understanding_rubrics_by_heidi_goodrich_andrade.pdf) Acesso em: 18/12/2023.

ANDRÉ, Marli Elisa Dalmazo Afonso. **Etnografia da prática escolar**. Papyrus editora, 1995.

ANSBERRY, Karen Rohrich; MORGAN, Emily Rachel. **More Picture-perfect Science Lessons: Using Children's Books to Guide Inquiry, K-4**. NSTA press, 2007.

ASTOLFI, Jean-Pierre et al. **Como as crianças aprendem as ciências**. 1998.

BARDIN, Laurence. (1977). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.

BARROS, Marinete Campos; LEITE, Erotildes Pereira; MAGALHÃES, Epaminondas Matos. Leitura Deleite: o que pensam os professores do Ciclo Básico de Alfabetização. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 21, n. 1, p. 8-13, 2020.

BASSO, Renato Miguel; DE OLIVEIRA, Roberta Pires. Feynman, a linguística e a curiosidade, revisitado. **Matraga-Revista do Programa de Pós-Graduação em Letras da UERJ**, v. 19, n. 30, 2012.

BERGMANN, Adriana Belmonte et al. Atividades experimentais no ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: percepção de um grupo de professores. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, n. Extra, p. 2065-2070, 2017.



BIZZO, Nélio. **Mais Ciência no Ensino Fundamental: metodologia de ensino em foco**. Editora do Brasil S/A, 2009.

BOGDAN, Robert C., & BIKLEN, Sari Knopp. (1994). **Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora.

BORGES, Regina Maria Rabello; MORAES, Roque. Educação em Ciências nas séries iniciais. **Porto Alegre: Sagra Luzzatto**, p. 221, 1998.

BOTELHO, Cátia Filipa Paiva. **Literatura Infantil e Matemática: Tarefas matemáticas para trabalhar a matemática a partir do Plano Nacional de Leitura**. 2016. Tese de Doutorado. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (Portugal).

BRASIL, 2015. LEI Nº 13.146, DE 6 DE JULHO DE 2015. [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm) **acesso em: 19/03/2024**

BRASIL, MEC. Ministério da Educação, 2019. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/211-218175739/83191-pisa-2018-revela-baixo-desempenho-escolar-em-leitura-matematica-e-ciencias-no-brasil> **acesso em: 27/07/2023**

BRASIL, MEC. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. 2017.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 28 de abril de 1999. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm)

CACHAPUZ, A. et al. O Trabalho experimental nas aulas de física e química—uma perspectiva nacional. **Gazeta da Física, Lisboa**, v. 12, n. 2, p. 65-69, 1989.

CAMARGO, Fausto; DAROS, Thuinie. **A sala de aula inovadora-estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo**. Penso Editora, 2018.

CAMARGO, Maria A.; SILVA, Mari J. A literatura infantil como um recurso pedagógico indispensável. **Revista Espacios**, v. 41, n. 09, 2020.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de et al. **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico**. 1998.

DE MOURA CARVALHO, Isabel Cristina. **Em direção ao mundo da vida: interdisciplinaridade e educação ambiental**. Ipê, 1998.

DE SANTANA, Antônio Cordeiro e cols. A importância dos serviços ecossistêmicos para o desenvolvimento econômico e o bem-estar social na percepção da população: o caso da Floresta Nacional de Carajás. **Nativa**, v. 6, p. 689-698, 2018.

FERRAZ, Rosina Paula Ferracciú et al. Avaliação como processo de aprendizagem: uma experiência com o uso de rubrica. 2019.

FILIPPE, Rita Isabel Batista da Silva. **A promoção do ensino das ciências através da literatura infantil**. 2012. Tese de Doutorado.

FLECK, Elone. **A Minhoca Garibalda**. Coleção criança e ciências, Kelps, 2021.

FRANCO, Maria Amélia Santoro. Entre a lógica da formação e a lógica das práticas: a mediação dos saberes pedagógicos. **Educação e Pesquisa**, v. 34, p. 109-126, 2008.

FUNDAMENTAL, Ensino. Coleção explorando o ensino. **Brasília, Ministério da**, 2010.

GROTO, Sílvia Regina; MARTINS, André Ferrer Pinto. Monteiro Lobato em aulas de ciências: aproximando ciência e literatura na educação científica. **Ciência & educação**, v. 21, n. 1, p. 219-238, 2015.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**, Cortez Editora, São Paulo, 22ª edição 2014;

OCDE (2023), "Principais resultados do PISA 2022 (infográfico)", em *Resultados do PISA 2022 (Volume I): O Estado da Aprendizagem e da Equidade na Educação*, OCDE Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/afda44bb-en>. Acesso em 18/12/2023.

OGLE, Donna M. "K-W-L: A Teaching Model That Develops Active Reading of Expository Text." *The Reading Teacher*, vol. 39, no. 6, 1986, pp. 564–70. JSTOR, <http://www.jstor.org/stable/20199156>. Accessed 14 Nov. 2023.

PANOZZO, Neiva Senaide Petry. *Literatura infantil: uma abordagem das qualidades sensíveis e inteligíveis da leitura imagética na escola*. 2001.

PAVÃO, Antonio Carlos; DE FREITAS, Denise (Ed.). **Quanta ciência há no ensino de ciências**. SciELO-EdUFSCar, 2008.

PAVÃO, Antônio. Carlos. (coord. II). *Ciências. Ensino Fundamental: Coleção Explorando o Ensino: Vol. 8*. Brasília. Ministério da Educação. Secretária de Educ. Brasília, 2010/br.

PEREIRA, Marsílvio Gonçalves. *Pelas ondas do saber. Ciências: ensino fundamental*, p. 25-42, 2010.

POPHAM, W. James. *O que há de errado - e o que é certo - com as rubricas. Liderança educacional*, v. 55, n. 2, pág. 72-75, 1997.

RAVELA, Pedro; PICARONI, Beatriz; LOUREIRO, Graciela. ¿Cómo mejorar la evaluación en el aula? **Colección de aprendizajes clave para la Educación Integral. México: Grupo Magro Editores**, 2017.

REGNIÉR, Jean-Claude. *A auto-avaliação na prática pedagógica. Revista diálogo educacional*, v. 3, n. 6, p. 1-16, 2002.

SADDLER, Bruce; ANDRADE, Heidi. *A rubrica de escrita. Liderança Educacional*, v. 62, n. 2, pág. 48-52, 2004.

SASSERON, Lúcia Helena e NASCIMENTO, Viviane Briccia do e CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. *O uso de textos históricos visando a alfabetização científica. História da ciência e ensino: propostas, tendências e construção de interfaces. Tradução*. São Paulo: Livraria da Física, 2009. . . Acesso em: 14 fev. 2023.

SASSERON, Lúcia Helena. *Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, v. 17, p. 49-67, 2015.

SASSERON, Lúcia Helena. Ensino de ciências por investigação e o desenvolvimento de práticas: uma mirada para a base nacional comum curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 1061-1085, 2018.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 01, p. 97-114, 2011.

SCARPA, Daniela Lopes; SASSERON, Lúcia Helena; SILVA, Maíra Batistoni. O ensino por investigação e a argumentação em aulas de ciências naturais. **Tópicos Educacionais**, v. 23, n. 1, p. 7-27, 2017.

SNOW, Charles Percy. **Duas Culturas: e Uma Segunda Leitura, As**. Edusp, 1995.

SOLINO, Ana Paula. Ensino por investigação como abordagem didática: desenvolvimento de práticas científicas.. **XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física–SNEF**, 2015.

SOLINO, Ana Paula; GEHLEN, Simoni Tormöhlen. Abordagem temática freireana e o ensino de ciências por investigação: possíveis relações epistemológicas e pedagógicas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 19, n. 1, p. 141-162, 2014.

SORRENTINO, Marcos et al. Educação ambiental como política pública. **Educação e pesquisa**, v. 31, n. 02, p. 287-299, 2005.

SPERANDIO, Maria Regina da Costa et al. O ensino por investigação e a integração dos componentes curriculares de ciências e língua portuguesa nas oficinas pedagógicas dos anos iniciais do ensino fundamental: um estudo de caso de uma escola de educação integral de Londrina. **Educação em Análise**, 2017.

TRIVELATO, Sílvia L. Frateschi; TONIDANDEL, Sandra M. Rudella. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, p. 97-114, 2015.

UNESCO BRASIL. Ensino de Ciências: o futuro em risco. 2005. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001399/139948por.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2023.

VARGAS, Suzana. **Leitura: uma aprendizagem de prazer**. Rio de Janeiro: J. Olympio, 1993.

VERÍSSIMO, Rita de Cássia. A importância de trabalhar educação ambiental na escola pública nas séries iniciais. 2018.

VIECHENESKI, Juliana Pinto; CARLETTO, Marcia. Por que e para quê ensinar ciências para crianças. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 2, 2013.

WILSEK, Marilei Aparecida Gionedis; TOSIN, João Angelo Pucci. Ensinar e aprender ciências no ensino fundamental com atividades investigativas através da resolução de problemas. **Portal da Educação do Estado do Paraná**, v. 3, n. 5, p. 1686-1688, 2009.

ZILBERMAN, Regina. **A literatura infantil na escola**. Global Editora e Distribuidora Ltda, 2015.

# CIÊNCIAS PARA CRIANÇAS:

---

Introduzindo a investigação científica por meio da literatura infantil.

4º e 5º anos do Ensino Fundamental I

**Elone Fleck**

**Jesus Cardoso Brabo**



Universidade Federal do Pará  
Instituto de Educação Matemática e Científica  
Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em  
Ciências e Matemática

## **CIÊNCIAS PARA CRIANÇAS:**

---

Introduzindo a investigação científica por  
meio da literatura infantil.

4º e 5º anos do Ensino Fundamental I

**Elone Fleck**

**Jesus Cardoso Brabo**



Canaã dos Carajás - PA  
2024

# FICHA TÉCNICA DO PRODUTO

<b>Título do produto:</b>	<b>Ciência para crianças:</b> introduzindo a investigação científica por meio da literatura infantil.
<b>Tipo de produto:</b>	Guia didático para professores do Ensino Fundamental I
<b>Título da dissertação:</b>	<b>CIÊNCIAS PARA CRIANÇAS:</b> literatura no ensino por investigação.
<b>Público alvo:</b>	4º e 5º anos do Ensino Fundamental I
<b>Finalidade do produto:</b>	Proposta de ensino por investigação a partir da literatura infanto-juvenil, incentivando a interdisciplinaridade, a experimentação, a interação socioambiental e o desenvolvimento oralidade e dos processos de percepção, compreensão e representação nas ciências e matemáticas.
<b>Disponível em:</b>	-
<b>Diagramação:</b>	Vanessa Rodrigues



## ▶ AUTORES



### **Elone Fleck**

---

É licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Pará (2010). Atuou como professora de Ensino Médio e Técnico da Escola Técnica Vale dos Carajás, atualmente é professora de Ciências nos municípios de Canaã dos Carajás e de Parauapebas. Possui especialização em Educação Especial Inclusiva e Gestão Escolar, atualmente é mestranda do programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas - UFPA. É autora

independente de literatura infantojuvenil da Coleção criança e ciências, com o primeiro livro publicado em 2021, intitulado A Minhoca Garibalda.



### **Jesus Cardoso Brabo**

---

Doutor em Ensino de Ciências pelo Programa Internacional de Doutorado em Ensino de Ciências (Universidade de Burgos/Espanha e UFRGS/Brasil), licenciado em Química pela Universidade Federal do Pará. Atua como pesquisador no Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará (IEMCI) coordena, ministra disciplinas e orienta pesquisas em programas de formação de professores de ciências. Tem experiência na área

de Educação, com ênfase em métodos e técnicas de ensino, atuando principalmente nos seguintes temas: metacognição, ensino de química, representações sociais e iniciação científica infantojuvenil.



# SUMÁRIO



**01**

Contexto da BNCC

**03**

Educação ambiental nas escolas

**04**

O que é ensino por investigação científica?

**05**

Por que usar livros infantis nas aulas?

**07**

O que será abordado nas aulas?

**10**

Proposta de uso do livro *A minhoca Garibalda*





## 11

### Tempo Necessário

Atividade 1 - Fazendo conexões.....	12
Atividade 2 - Explorar/Explicar.....	16
Atividade 3 - Experimentar/Observar.....	21
Atividade 4 - Experimentar/Analisar.....	23
Experimento com as plantas.....	24
Atividade 5 - Elaborar/Avaliar.....	26

## 28

### BIBLIOGRAFIA

## 29

### ANEXOS





## Do que trata esse livro?

Este livro é produto do resultado da pesquisa qualitativa de observação do trabalho de um professor e sua turma de 4º ano do ensino fundamental I, na utilização do livro infantojuvenil *A Minhoca Garibalda* como forma de introdução a investigação científica nos anos iniciais, o principal objetivo do projeto é tornar as aulas de ciências mais atrativas e trabalhar a interdisciplinaridade de forma simples. Convido você a ler e fazer em suas aulas as atividades propostas, esse projeto pode ser trabalhado com públicos de 3º ao 5º anos, porém o livro *A Minhoca Garibalda* pode ser usado com públicos de 1º ao 9º anos, dado que trata do tema ambiental.

Consiste de uma proposta de ensino com utilização de atividades interdisciplinares investigativas que prevê um olhar sobre temas das ciências, matemática, língua portuguesa, geografia e artes visuais, bem como as dimensões sociais e ambientais associadas ao uso destes conhecimentos. Partindo do pressuposto de possibilitar, aos estudantes, mais do que o trabalho centrado apenas na resolução prática de problemas, o contato com temas científicos, o uso de tecnologia, as ocorrências que tal saber pode trazer.

## Contexto da BNCC


Segundo a nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC) ao longo do ensino fundamental, a área de ciências da natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências. No entanto, o mesmo desenvolvimento científico e tecnológico que resulta em novos ou melhores produtos e serviços também pode promover desequilíbrios na natureza e na sociedade. Em outras palavras, apreender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania (BRASIL 2018, p.321).

Entre as competências gerais da BNCC, essenciais ao ensino de ciências, este produto visa atender principalmente (BRASIL 2018, p.11):

2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.

A introdução a investigação científica segundo Brasil (2018, p. 323) deve possibilitar que os alunos tenham um novo olhar sobre o mundo que os cerca, como também façam escolhas e intervenções conscientes, praticando nas aulas a definição de problemas, o levantamento, análise e representação de hipóteses, a comunicação e intervenção.

Na área de língua portuguesa Brasil (2018, p. 89) visa contemplar quatro eixos principais: A Oralidade; a Análise Linguística/Semiótica; a Leitura/Escuta e a Produção de Textos.



Em matemática segundo Brasil (2018, p.58) ocorre o desenvolvimento da oralidade e dos processos de percepção, compreensão e representação, elementos importantes para a apropriação do sistema de escrita alfabética e de outros sistemas de representação, como os signos matemáticos, os registros artísticos, midiáticos e científicos e as formas de representação do tempo e do espaço são ampliados, nesse período os estudantes se deparam com uma variedade de situações que envolvem conceitos e fazeres científicos, desenvolvendo observações, análises, argumentações e potencializando descobertas.

A matemática também estuda a incerteza proveniente de fenômenos de caráter aleatório não se restringindo apenas à quantificação de fenômenos determinísticos (contagem, medição de objetos, grandezas) e das técnicas de cálculo com os números e com as grandezas, porém não limitando-se aos cálculos, dessa forma:

[...] espera-se que eles desenvolvam a capacidade de identificar oportunidades de utilização da matemática para resolver problemas, aplicando conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las segundo os contextos das situações. Brasil (2018 p.265).

A BNCC incentiva o convívio, no cotidiano da instituição escolar, com diferentes manifestações artísticas, culturais e científicas, locais e universais, possibilita às crianças, por meio de experiências diversificadas, vivenciar diversas formas de expressão e linguagens, como as artes visuais (pintura, modelagem, colagem, fotografia etc.).

\_Essas experiências artísticas, segundo Brasil (2018, p.42) possibilitam que os estudantes se expressem por várias linguagens, criando suas próprias produções artísticas ou culturais, exercitando a autoria (coletiva e individual). Contribuindo para que, desde muito pequenas, as crianças desenvolvam senso estético e crítico, o conhecimento de si mesmas, dos outros e da realidade que as cerca, ampliando seus repertórios e lhes permitindo a interpretação de suas experiências e vivências artísticas.

## Educação ambiental nas escolas

A educação ambiental nas escolas precisa ser implementada de forma prática e saírem do plano dos comportamentos, como produto de ações, ou aquelas voltadas para o desenvolvimento de valores, ou seja, a tomada de consciência e de conscientização. Os alunos e professores necessitam de estratégias de apropriação de saberes científicos, mas também de saberes populares, artísticos e culturais como legado social para poder conhecer, gostar, agir e transformar o ambiente em que vivem, de modo a atender às suas necessidades e as de sua comunidade (PAVÃO; 2010).

Para Sorrentino (2005, p. 287):

[...] à urgente transformação social de que trata a educação ambiental visa à superação das injustiças ambientais, da desigualdade social, da apropriação capitalista e funcionalista da natureza e da própria humanidade. Vivemos processos de exclusão nos quais há uma ampla degradação ambiental socializada com uma maioria submetida, indissociados de uma apropriação privada dos benefícios materiais gerados. Cumpre à educação ambiental fomentar processos que impliquem o aumento do poder das maiorias hoje submetidas, de sua capacidade de autogestão e o fortalecimento de sua resistência à dominação capitalista de sua vida (trabalho) e de seus espaços (ambiente). A educação ambiental, em específico, ao educar para a cidadania, pode construir a possibilidade da ação política, no sentido de contribuir para formar uma coletividade que é responsável pelo mundo que habita.

Essa concepção de educação ambiental foi incorporada à BNCC como parte dos temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global, preferencialmente de forma transversal e integradora. (Lei nº 9.795/1999, Parecer CNE/CP nº 14/2012 e Resolução CNE/CP nº 2/201218) definindo a educação ambiental como processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos e habilidades, atitudes e competências voltadas para conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. (BRASIL, 2018 p. 19).



# 03

## O que é ensino por investigação científica?

O ensino por investigação é uma abordagem didática, que se baseia na prática do professor de apresentar problemas envolvendo questões das ciências, permitindo que ocorra a construção de entendimento sobre conceitos e práticas científicas não estando diretamente associado a uma estratégia metodológica específica de ensino. (SOLINO, 2015).

Para Sasseron & Carvalho, (2011) as atividades investigativas no ensino de ciências devem providenciar, aos estudantes, a manipulação de materiais e ferramentas para a realização de atividades práticas, a observação de dados e a utilização de linguagens para comunicar aos outros suas hipóteses e sínteses.

A preocupação com o processo de aprendizagem dos estudantes, que têm seu foco deslocado da aquisição de conteúdos científicos para a sua inserção na cultura científica e para o desenvolvimento de habilidades que são próximas do “fazer científico” é uma característica marcante nas atividades investigativas, além dos aspectos relacionados aos procedimentos como observação, manipulação de materiais de laboratório e experimentação, as atividades investigativas devem incluir a motivação e o estímulo para refletir, discutir, explicar e relatar, o que promoverá as características de uma investigação científica. (TRIVELATO, 2015).

Para Guisasola et al. (2006 apud Trivelato, 2015) a estrutura das atividades investigativas devem incorporar aspectos da natureza da ciência e compostas por elementos também presentes na construção do conhecimento científico, como: a) os objetivos da ciência (construção de explicações, desenvolvimento de metodologias, contexto sociocultural e caráter imaginativo); b) a dimensão epistemológica (desenvolvimento de hipóteses e previsões, utilização de diferentes metodologias de investigação e formas de construção do conhecimento) e; c) a dimensão ontológica (uso de teorias e conceitos, articulação de dados obtidos com apoio conceitual).





## Por que usar livros infantis nas aulas?

As crianças são seres que observam, questionam, levantam hipóteses, concluem, fazem julgamentos e assimilam valores, constroem conhecimentos e se apropriam do conhecimento sistematizado por meio da ação e nas interações com o mundo físico e social. Essas aprendizagens não devem ser confinadas a um processo de desenvolvimento natural ou espontâneo, ao contrário, impõe a necessidade de imprimir intencionalidade educativa às práticas pedagógicas. (Brasil, 2018, p.38).


Segundo Brasil (2018, p. 42):

As experiências com a literatura infantil, propostas pelo educador, mediador entre os textos e as crianças, contribuem para o desenvolvimento do gosto pela leitura, do estímulo à imaginação e da ampliação do conhecimento de mundo. Além disso, o contato com histórias, contos, fábulas, poemas, cordéis etc. propicia a familiaridade com livros, com diferentes gêneros literários, a diferenciação entre ilustrações e escrita, a aprendizagem da direção da escrita e as formas corretas de manipulação de livros. Nesse convívio com textos escritos, as crianças vão construindo hipóteses sobre a escrita que se revelam, inicialmente, em rabiscos e garatujas e, à medida que vão conhecendo letras, em escritas espontâneas, não convencionais, mas já indicativas da compreensão da escrita como sistema de representação da língua.

Na escola, a aproximação entre a ciência e a literatura pode se dar pela utilização de duas categorias de autores: os cientistas com veia literária, isto é, aqueles que estão diretamente envolvidos na prática científica e cujos



Imagem de <https://andreb-ets.com.br/artigos/ilustracao-para-livros-infantis-e-sua-importancia/>



textos podem ser “lidos” como literatura; e os escritores com veia científica, autores que utilizam o conhecimento científico para compor suas obras. (GROTO, 2015).

Os livros ilustrados são mais propensos a prender a atenção das crianças, eles se prestam para o ensino de estratégias de compreensão de leitura e para envolver os alunos em um ciclo de instrução de ciências baseado em investigação. “Livros ilustrados, tanto de ficção quanto de não ficção, são mais propensos a prender nossa atenção e nos envolver do que ler texto seco e formulado [...] o envolvimento leva a lembrar o que é lido, adquirir conhecimento e melhorar a compreensão” (HARVEY e GOUDVIS 2000, p. 46, apud ANSBERRY, 2010).

Os livros ilustrados infantis, um ramo da literatura, têm histórias interessantes que podem ajudar os estudantes a entender e lembrar conceitos melhor do que usariam apenas livros didáticos, que tendem a apresentar a ciência como listas de fatos a serem memorizados (Butzow e Butzow 2000 apud Ansberry, 2010). Além disso, as imagens coloridas e os gráficos em livros ilustrados são superiores a muitos textos para explicar ideias abstratas (KRALINA 1993 apud ANSBERRY, 2010).

À medida que mais e mais conteúdo é incluído no dia escolar e expectativas mais altas são colocadas no desempenho dos alunos, é fundamental que os professores ensinem mais no mesmo período de tempo. A ampla variedade de literatura infantil de alta qualidade disponível pode ajudá-lo a modelar estratégias de compreensão de leitura enquanto ensina conteúdo de ciências em um contexto significativo. (ANSBERRY, 2010).

Livros infantis cientificamente imprecisos podem ser úteis quando os estudantes analisam textos ou imagens imprecisas depois de terem adquirido a compreensão dos conceitos científicos corretos por meio de experiências de investigação. Pesquisas mostram que erros em livros ilustrados, sejam eles identificados pelo professor ou pelos alunos, podem ser usados para ajudar as crianças a aprender a questionar a precisão do que leem, comparando suas próprias observações com a ciência apresentada nos livros (MARTIN, 1997 apud ANSBERRY, 2010).



## O que será abordado nas aulas?

Aqui temos um texto de apoio que você pode usar como base para responder a maioria das perguntas que podem surgir ao longo das atividades propostas, isso não impede que você faça suas próprias pesquisas.

As minhocas literalmente comem o seu caminho através da terra. Enquanto comem, eles formam túneis que ajudam a arejar o solo e aumentar a taxa de movimento da água para ele. Eles também rastejam acima do solo ocasionalmente, puxando folhas mortas e pedaços de plantas de volta com eles. Elas comem restos de frutos e verduras, cascas de ovo, grãos moídos, folhas e outros orgânicos. As minhocas deixam para trás excrementos (conhecidos como Humus) que são um excelente fertilizante. O solo é muito enriquecido pelas ações das minhocas.

*Os alunos podem observar a anatomia externa da minhoca a olho nu ou com uma lente de mão.*

As minhocas têm muitas adaptações (partes do corpo ou comportamentos que ajudam um animal a atender às suas necessidades) que lhes permitem levar uma vida de escavação. Os alunos podem observar e tentar contar os muitos segmentos que compõem o corpo longo e tubular (os rastreadores noturnos têm cerca de 150 segmentos). Cada segmento tem oito pequenas cerdas que as minhocas usam para agarrar o chão enquanto se movem. Se você colocar uma minhoca em seu braço, você pode realmente sentir suas cerdas grudadas em sua pele enquanto ela se estica e se move.

**As minhocas têm cabeça e cauda:** A cabeça da minhoca está mais próxima de sua extremidade espessa, chamada de sela (ou clitelo). Geralmente rasteja de cabeça para a frente. A cobertura de sua boca serve como uma cunha para abrir rachaduras no solo.

**Uma minhoca não tem dentes:** então, quando engole terra e matéria orgânica, ela é passada para uma área de armazenamento conhecida como papo e depois moída na moela muscular. A comida é então passada pelo resto de seu sistema digestivo até o ânus, onde as fezes são liberadas de volta ao solo.

**As minhocas não têm pulmões:** Os gases são trocados diretamente pela pele, que deve estar úmida. É por isso que as minhocas evitam solo seco, sol e calor extremo. As minhocas não têm olhos, ouvidos e narizes, mas têm receptores de sabor e luz.

Elas também podem sentir vibrações, o que as ajuda a se esconder quando os predadores se aproximam.


Você pode fazer um minhocário simples para a sala de aula usando um recipiente de armazenamento de plástico transparente, uma jarra de vidro grande ou um aquário pequeno. Deve ser algo que tenha uma tampa ou tampa ventilada segura para permitir que o ar circule, mas evite que as minhocas saiam. Encha-o com terra de jardim ou envasamento. Adicione um pouco de areia ou terra preta para tornar o solo menos sujeito a compactação e mais fácil para as minhocas se moverem. Cubra as laterais com papel preto para simular as condições subterrâneas e mantenha o habitat em um local fresco, longe da luz solar direta. Isso evitará que as minhocas superaqueçam ou recuem para as partes mais escuras do habitat.



*Minhocas compradas no mercado podem ser usadas na construção do minhocário.*



*Comida para as minhocas, cascas de alimentos colocadas em cima das minhocas e coberta com terra para que não sejam acessadas por moscas.*



Você pode retirar o papel temporariamente para que os estudantes possam observar as minhocas e os túneis. Coloque uma camada de folhas mortas desfiadas e umedecidas ou jornal em cima do solo. Deve haver matéria orgânica suficiente no solo para que as minhocas comam por algumas semanas. Adicione pequenas quantidades de água da torneira conforme necessário, mas não deixe que fique encharcada.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular, os alunos do ensino fundamental devem construir a compreensão dos conceitos biológicos por meio da experiência direta com os seres vivos. As minhocas são animais ideais para este tipo de exploração. Eles são fascinantes, fáceis de encontrar e bastante fáceis de cuidar. As minhocas são anelídeos, um filo de animais que uniram partes do corpo segmentadas. Existem milhares de espécies diferentes de minhocas. As minhocas vermelhas (californianas), que são usados para compostagem são as ideais para esse projeto.

Se você quiser manter as minhocas por mais de algumas semanas, misture mais matéria orgânica, como folhas mortas trituradas ou restos de frutas e vegetais. Se você quiser manter um habitat permanente de minhocas em sua sala de aula, use minhocas vermelhas (também chamados de minhocas californianas, minhocas de estrume ou minhocas de peixe) em vez de rastreadores noturnos. Elas são muito mais adaptados para viver em minhocários. Você pode comprar caixas de minhocas feitas comercialmente.

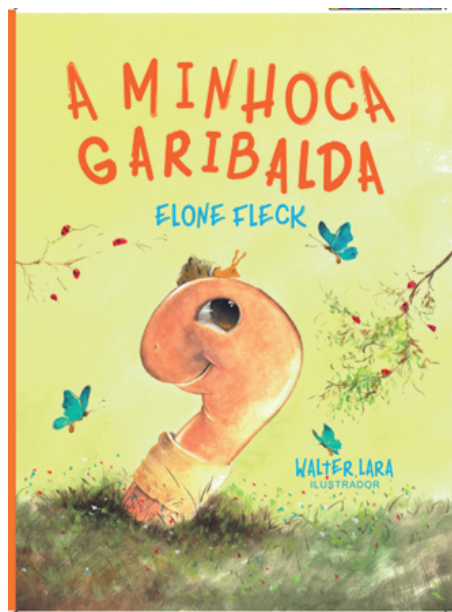
Sugerimos que as aulas sigam as seguintes etapas: ***Envolver - Fazendo conexões; Explicar/explorar; Experimental/observar; Experimental/analisar; Avaliação e Autoavaliação, descritas a seguir.***

## Proposta de uso do livro *A minhoca Garibalda*

O livro *A Minhoca Garibalda* surgiu no contexto de dar mais ludicidade ao ensino de ciências, a ideia ocorreu durante uma formação de professores de ciências em 2019 (ano recorde de queimadas na região), precisávamos falar sobre meio ambiente de forma que fosse atrativa para os estudantes. A personagem principal (uma minhoca) normalmente é vista de forma inadequada, como um animal sem importância e nojento, que come terra e que só serve para pescar.

A história, a personagem e o produto de pesquisa podem ser usados para desenvolver a conscientização sobre os problemas ambientais, (uso de agrotóxicos e queimadas) e ao mesmo tempo ensinar sobre a importância do animal para a produção de alimentos, para a infiltração da água no solo, para enriquecer o solo (decomposição), fisiologia do animal e sua classificação; na matemática os estudantes entrarão em contato com os sistemas métricos; nas artes visuais o contato com as ilustrações e a técnica aquarela, além do desenvolvimento de suas próprias ilustrações; em ciências aprenderão a fazer previsões, experimentos, observações, testes e conclusões.

O livro é o primeiro da autora Elone Fleck e faz parte da coleção “Crianças e Ciências” e conta com o ilustrador Walter Lara de Minas Gerais, que é artista plástico e ilustrador, tem se dedicado nos últimos anos mais à técnica aquarela. Trabalha também com ilustração científica para exposições permanentes em área de preservação ambiental. Recebeu várias vezes o título de ‘Altamente recomendável’ pela FNLIJ (Fundação Nacional do Livro Infantojuvenil) pelo trabalho como ilustrador infantil.



# 07

## Tempo Necessário



Este projeto levará vários períodos de aula (de 6 a 8 aulas, dependendo do público alvo). A programação sugerida é a seguinte:

Atividade	Tempo
<b>Atividade 1: Envolver - Fazendo conexões:</b> envolva-os com o livro <i>A Minhoca Garibalda</i> lido em voz alta, faça os questionamentos sobre a autora e o ilustrador.	1 aula ☑
<b>Atividade 2: Explorar/Explicar com:</b> <i>Observações de minhocas.</i>	1 aula ☑
<b>Atividade 3: Experimentar/Observar com:</b> <i>Úmido ou Seco?</i> <i>Experimento com câmara secreta e Um dia na vida de uma minhoca.</i>	1 aula ☑
<b>Atividade 4: Experimentar/Analisar -</b> <i>Elaborar o experimento: Como as minhocas ajudam a Terra?</i>	1 aula ☑ 30 dias de observação
<b>Atividade 5: Avaliação com os pôsteres</b> <i>“Salve as minhocas” e a Autoavaliação.</i>	2 aulas ☑

Dependendo do ano, as atividades podem ser adaptadas conforme o objetivo a ser alcançado, por exemplo, a atividade 5 pode ser substituída por um desenho mais simples colocando a minhoca dentro do contexto da sua importância ambiental, uma releitura de todo o livro através de desenhos também é uma ótima finalização.



## Atividade 1 - Fazendo conexões

### Habilidades da BNCC

**Ciências:** (EF04CI02);

**Língua portuguesa:** (EF35LP03), (EF35LP04), (EF35LP05), (EF03LP03), (EF04LP03), (EF03LP11), (EF05LP09), (EF35LP15), (EF03LP24), (EF35LP19), (EF35LP22);

**Artes:** (EF15AR17);

**Objetivos:** Praticar a leitura e interpretação do texto, questionar as informações do texto e das ilustrações, ensinar como interagir com um texto literário, consultar os conhecimentos prévios dos estudantes e introduzir a atividade de ensino por investigação científica.

### Materiais

1 exemplar do livro A Minhoca Garibalda para cada estudante.

**Etapas:** Dividimos esta atividade em três etapas, você pode optar por fazê-las em uma aula ou dividir em duas aulas.

**I. Fazendo conexões** - Pergunte aos alunos antes da leitura;

- *Você conhece minhocas?*
- *Qual é a importância desses animais?*
- *O que minhocas comem?*

As respostas podem ser anotadas no quadro e posteriormente retomadas. Explique que você irá ler um livro sobre minhocas e suas aventuras em uma fazenda, deixando-os curiosos.

**II. Leitura Imagética:** Abra o seu livro e envolva os estudantes com as imagens, mostrando cada ilustração e perguntando sobre estas (neste



momento os estudantes ainda não têm suas cópias do livro).

**III. Questionamentos sobre a autora** - é uma estratégia interativa que ajuda os alunos a compreender o que estão lendo. Essa estratégia faz com que eles aprendam a questionar as ideias apresentadas no texto enquanto estão lendo, tornando-os pensadores críticos, não apenas leitores. Essa estratégia pode ser muito eficaz na sala de aula de ciências como forma de evitar que os alunos adquiram concepções errôneas do texto ou das ilustrações de um livro ilustrado ou livro didático.

Distribua uma cópia do livro para cada estudante, proceda à leitura em voz alta, coletivamente ou individualmente. Depois de ler *A Minhoca Garibalda*, volte para algumas páginas e modele a estratégia Questionamentos, que pode ser anotado no quadro e caderno.

Diga: *“Eu sei que Elone Fleck queria que A Minhoca Garibalda fosse uma história engraçada e imaginária. Eu sei que as minhocas não podem falar, estudar, pensar. Mas no livro a autora escreveu algumas coisas sobre minhocas que me fizeram pensar. Há algumas fotos no livro que eu queria saber também. Eu escrevi algumas dessas perguntas ou dúvidas que gostaria de fazer a autora.”* Em seguida, compartilhe as seguintes perguntas com os alunos. (eles podem responder sim ou não e elaborar suas respostas).

Você pode demonstrar como interagir com o texto colocando notas adesivas nas páginas correspondentes com essas perguntas (ou apenas grandes pontos de interrogação) neles.



**1. Na capa: O ilustrador, Walter Lara, desenha todas as minhocas neste livro com olhos e boca. As minhocas têm olhos e boca?**

**2. Página 4 e 5: Nessas páginas a minhoca aparece bebendo água da chuva. Será que as minhocas bebem água dessa forma?**

**3. Página 8: A autora diz que a minhoca era uma engenheira da escavação. Minhocas realmente cavam túneis?**

**4. Página 11: Nesta página a minhoca parece muito preocupada e com lágrimas. Minhocas choram?**



5. *Página 15: “Acordou com falta de ar, algo a estava sufocando”. A frase dá a entender que minhocas respirem como os humanos. Como as minhocas respiram? Elas possuem nariz?*

6. *Página 16: Nessa parte do texto e a imagem dá a entender que minhocas sintam o gosto dos alimentos que comem. Será que isso ocorre mesmo?*

Aguarde que os estudantes respondam cada pergunta oralmente e incentive a interação entre eles, faça intervenções se achar necessário.

**Exemplo:** Durante a leitura o professor pediu que os alunos anotassem as palavras que não conheciam, também parou em alguns momentos para dar ênfase a algumas palavras ou partes do texto: na página 7 ele pergunta sobre a brincadeira de escapar: *“que brincadeira pode ser essa?”* Um estudante responde: *“ah! Só pode ser esconde e pega! É uma brincadeira que a gente corre e se esconde, aí o amigo tem que te procurar e pegar.”*

Na página 11 ele para novamente na leitura da palavra sesta, ele pergunta: *“O que é sesta?”* Os alunos responderam: *“Sexta, de sexta feira!”*

Continuando a leitura havia uma dica: *“enrolada em sua rede de folhas”* o professor para e retoma toda a frase: Um dia estava a minhoca fazendo a sesta, enrolada em sua rede de folhas. Ele pergunta: *“Humm ela estava enrolada em sua rede? Para que serve uma rede?”* Ao que os alunos imediatamente respondem: balançar, dormir, brincar... ele então retoma: *“se ela estava fazendo a sesta numa rede? Então sesta é...”* todos respondem: *“dormir”* e o professor completa: *“é quando a gente dorme após o almoço...”*

Entre as palavras anotadas estavam: solo, instável, erosão e assoreamento dos rios. As palavras foram anotadas para posterior retomada e pesquisa de significados. O professor termina de ler e então passa a questionar algumas coisas da história, estimula que os estudantes também façam seus questionamentos que anota no quadro branco e faz uma enquete com os questionamentos anotando no quadro, conforme tabela 1.

Tabela 1 – questionamentos feitos pelo professor e pelos alunos relacionando a leitura do livro com o animal

<b>Questionamentos levantados pelo professor e alunos sobre minhocas.</b>
<b>Tomam banho?</b>
<b>Cozinham a comida?</b>
<b>Dormem?</b>
<b>Têm cabelo?</b>
<b>Têm boca?</b>
<b>Possuem olhos?</b>
<b>Bebem água?</b>
<b>Cavam túneis?</b>
<b>Choram? Possuem sentimentos?</b>
<b>Possuem nariz? Sentem cheiros?</b>
<b>Têm pulmão como os humanos?</b>
<b>Sentem gosto?</b>

Fonte: dados da pesquisa

O professor explicou que muitos dos questionamentos feitos podem ser verificados com experimentos e outros com pesquisa em livros didáticos ou a internet.



## Atividade 2 - Explorar/Explicar

### Habilidades da BNCC

**Ciências:** (EF04CI04);

**Língua portuguesa:** (EF35LP07), (EF04LP03), (EF03LP11), (EF05LP09), (EF04LP24);

**Matemática:** (EF03MA17), (EF03MA18), (EF03MA19), (EF04MA20), (EF04MA28), (EF05MA25).

**Objetivos:** Criar interação entre as crianças e os animais (minhocas), exercitar a curiosidade e a observação, promover a organização do conhecimento, separando o que é ficcional e não ficcional na estória.

### Materiais

- Caixa de minhocas preparada com tampa ventilada e lados cobertos por papel preto.
- *Em duplas para observações de minhocas:*
- Minhocas (californianas).
- Prato de papel.
- Papel toalha.
- Lentes de mão.
- Régua métrica.
- Luvas.
- 1 Cópia do caderno “Pesquisa sobre minhocas” para cada estudante (no anexo).

**Etapas:** Esta atividade é composta por duas etapas e sugerimos que seja feita em uma aula.

**I -** Retome a aula anterior, explique que os cientistas estão sempre fazendo perguntas e observações sobre o mundo ao seu redor. Os cientistas que estudam animais são chamados de zoólogos. Diga aos estudantes que eles

vão fazer algumas observações, fazer um experimento da maneira que um zoólogo faria para encontrar as respostas para essas indagações sobre as minhocas. Dê aos alunos uma cópia do material “Pesquisa sobre minhocas” para cada um e peça-lhes que escrevam seus nomes e a data na capa.

Peça que os alunos peguem suas cópias de “Pesquisa sobre minhocas” e respondam SIM ou NÃO, na folha com os questionamentos que serão testados com observações (página 1). Peça que respondam individualmente ou em duplas. Em seguida, peça aos alunos que façam um debate e compartilhem algumas de suas próprias dúvidas sobre as minhocas. Eles devem escrever suas perguntas nas duas últimas linhas do quadro. (Se suas próprias perguntas não forem respondidas até o final da lição, incentive-os a fazer mais pesquisas por conta própria). Essa ficha de perguntas servirá para orientar o restante das atividades desta lição.

## **II. Explorar/Explicar**

Com antecedência, prepare um minhocário em um recipiente de plástico transparente com tampa ventilada. (se não souber como fazer pode pesquisar na internet ou seguir o manual no anexo). Cubra as laterais com papel preto e mantenha em local fresco e escuro até iniciar esta atividade. Em seguida, retire a minhoca e retire o papel nas laterais para expor os túneis da minhoca. Permita que os alunos observem os túneis. Descreva como você alimenta e mantém as minhocas, faça com que eles se voltem para a lista de questões da aula anterior. Explique que algumas questões podem ser testadas e que outras podem ser respondidas através de observação do próprio animal.

Em seguida, explique que os alunos se aproximarão de algumas minhocas vivas para coletar dados. Dados são informações. Os dados coletados por um zoólogo podem estar na forma de medições, desenhos científicos rotulados ou observações do habitat de um animal, cobertura corporal, partes do corpo ou comportamentos. Discuta que bons zoólogos sempre registram os dados que coletam sobre os animais que estão observando. Seus dados podem ajudá-los a explicar o que estão observando sobre os animais.

Antes que os estudantes comecem a coletar sua minhoca, lembre-os de que todos os seres vivos devem ser tratados com humanidade, incluindo as minhocas. Os estudantes devem manusear as minhocas com cuidado e

respeito e depois devolvê-las à segurança do minhocário.

Dê a cada dupla de alunos uma minhoca em um prato de papel. Instrua-os a não tocar ou manusear as minhocas com suas mãos, porque as minhocas podem secar se manuseadas demais.

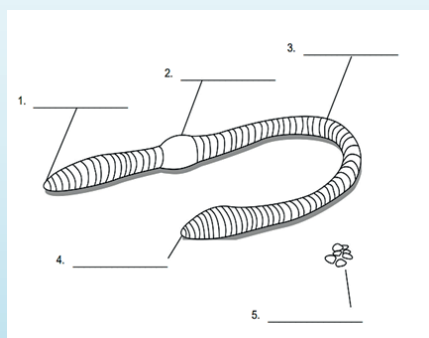
Peça-lhes que usem lentes de mão para fazer algumas observações iniciais para as perguntas (página 3) anotando nos quadros, em seguida, desenhem e pintem sua minhoca. Na questão seguinte eles podem identificar e rotular a cabeça, a cauda e o clitelo. eles devem contar cuidadosamente quantos segmentos puderem e, em seguida, circular uma estimativa (10, 20, 30, 40, 50 ou mais de 50).

As minhocas podem rastejar acima do solo? (Sim, eles podem rastejar em um prato de papel.)

Antes que os alunos completem as questões de 4 a 6, reveja o tratamento humanitário das minhocas. Neste experimento eles observam a resposta de uma minhoca ao toque. No número 5, eles aprendem sobre as cerdas da minhoca, que agem como pequenas pernas para ajudar a minhoca a se agarrar e se puxar para a frente. Se eles colocarem suavemente a minhoca em seu braço, eles poderão sentir as cerdas ásperas enquanto a minhoca se move em sua pele.

Para a pergunta nº 6, explique como medir o comprimento de uma minhoca de forma humana: Supervisione enquanto um aluno segura as duas extremidades da minhoca usando as luvas e a estica suavemente até o comprimento total no prato de papel enquanto outro aluno mede em centímetros. Os alunos devem ser extremamente cautelosos ao esticar as minhocas para medir seu comprimento. As minhocas podem quebrar!

Antes de terminar a aula distribua a atividade: “As partes de uma minhoca” para identificação das partes de uma minhoca e peça que escrevam os nomes de cada parte observada. Essa atividade pode ser feita em dupla ou trios para que troquem ideias. Corrija e se alguma estiver incorreta peça que revejam. Podem pegar a minhoca novamente para observar com a lentes se quiserem.

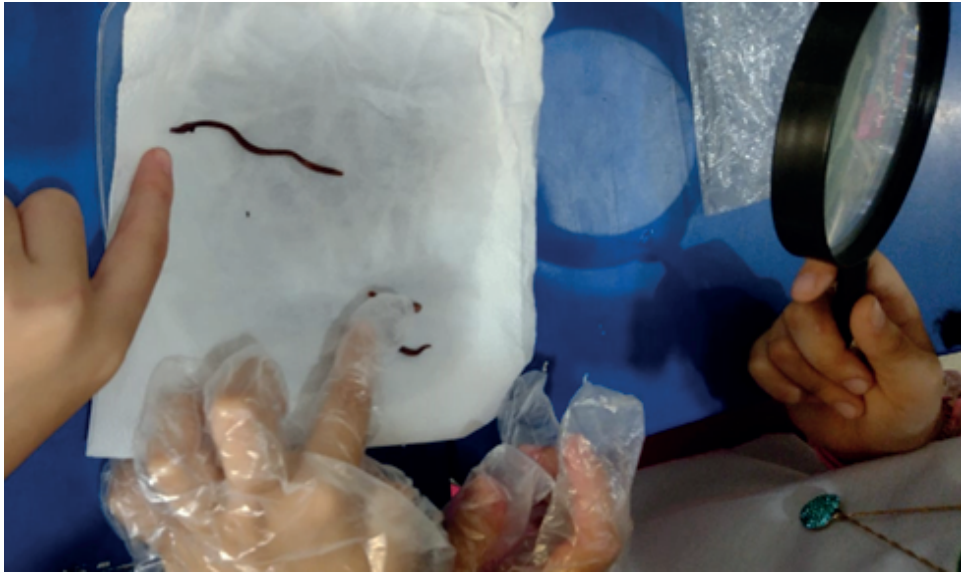


#### **GABARITO**

- 1 - CABEÇA**
- 2- CLITELO**
- 3 - SEGUIMENTO**
- 4 - CAUDA**
- 5 - OVOS**

## Exemplos de ocorrências na aula:

Figura 1 - Dupla de estudantes observando as minhocas com a lupa.



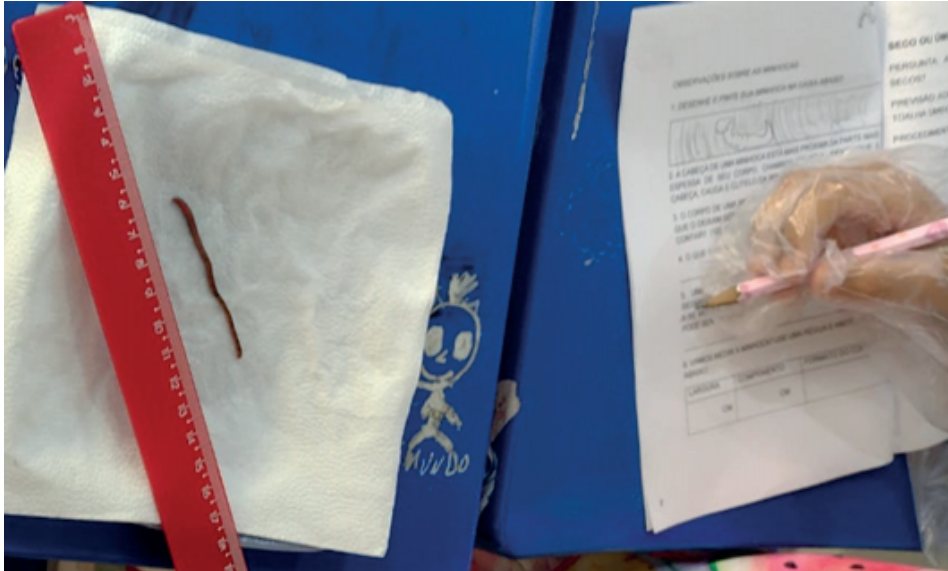
Fonte: Acervo pessoal

Figura 2 - Ao colocar a minhoca no braço o estudante relata que consegue sentir as cerdas da minhoca ao se locomover



Fonte: Acervo pessoal

Figura 3 - Medição das minhocas.



Fonte: Acervo pessoal





## Atividade 3 – Experimental/Observar

### Habilidades da BNCC

**Ciências:** (EF04CI09), (EF03CI10) (EF04CI04);

**Língua portuguesa:** (EF03LP13), (EF35LP19), (EF04LP24);

**Matemática:** (EF03MA17), (EF03MA18), (EF03MA19), (EF04MA20), (EF04MA28), (EF05MA25);

**Geografia:** (EF04GE11)

**Objetivos:** Promover a experimentação, usando-a para responder à questão “Seco ou úmido”. fazer previsões sobre determinado tema e usar a experimentação para confirma ou refutar suas previsões.

### Materiais

- Por grupo ou classe para úmido ou seco?
- 4 minhocas.
- “Câmara experimental” feita de caixa de sapato com tampa.
- Toalha de papel molhada e toalha de papel seca.

Para responder o “Seco ou úmido” (página 4) use a “Câmara experimental” Peça para eles pensarem sobre como você poderia testar humanamente se minhocas preferem lugares úmidos ou secos usando a câmara experimental e duas minhocas. Ouça as sugestões e se achar que deve, teste as hipóteses, sugira a seguinte testagem: colocar de um lado da caixa um papel toalha seco e do outro lado papel toalha úmido em seguida coloque 2 minhocas na caixa, tampe e espere por cerca de 10 minutos.

Enquanto esperam as minhocas se locomoverem para o papel seco ou úmido peça que os estudantes escrevam o texto “Um dia na vida de uma minhoca” que pode ser com os horários de acordar, tomar café, ir para o trabalho, almoçar, soneca da tarde, etc. Diga-lhes que eles vão fingir ser uma minhoca viva real. É uma minhoca que pode falar, escrever um diário e usar roupas. Peça aos alunos que fechem os olhos e visualizem como seria a vida. Que adaptações eles têm para viver no subsolo? Que coisas eles fazem que

ajudam o solo e a terra? Que perigos eles enfrentariam? Como seria um dia na vida deles? Peça-lhes que abram os olhos, conversem com um vizinho e comecem a escrever uma história realista sobre uma minhoca real.

Abra a “Câmara experimental” e peça aos alunos que registrem os resultados usando uma marca de verificação para cada minhoca. Coloque as minhocas de volta em seu recipiente e repita o experimento usando duas minhocas “frescas”. Em seguida, peça aos alunos que escrevam uma conclusão com evidências baseadas em seus dados, como: “Quando podem escolher, as minhocas mudam para uma toalha de papel úmida com mais frequência do que para uma toalha de papel seca”. Peça aos alunos que discutam as possíveis razões. Se você optar por realizar esse experimento em grupos, peça aos alunos que comparem seus resultados com os de outros e discuta as possíveis razões para as diferenças em seus dados. Peça aos alunos que comparem suas observações com outras e discutam as diferenças que encontrarem.

Peça aos alunos que voltem à “Questionamentos” na página 1 de seus cadernos “Pesquisa sobre minhocas”. Pergunte: Houve alguma dúvida que você não conseguiu responder completamente observando e medindo minhocas e fazendo o experimento úmido ou seco.

Diga aos alunos que os cientistas nem sempre podem descobrir tudo o que querem saber fazendo observações ou experimentos. Eles costumam pesquisar usando livros de não-ficção e artigos científicos para encontrar as respostas para suas perguntas. Às vezes, eles também consultam essas fontes para ver como os resultados de seus experimentos se comparam ao que já é conhecido.

### Exemplos ocorridos na aula:

Figura 4 - as minhocas migram do papel seco para o úmido com o passar de apenas 20 minutos



Fonte: Acervo pessoal



## Atividade 4 – Experimental/Analisar

### Habilidades da BNCC

**Ciências:** (EF04CI02);

**Língua portuguesa:** (EF03LP13), (EF35LP15), (EF35LP19), (EF03LP24), (EF04LP24);

**Matemática:** (EF03MA17), (EF03MA18), (EF03MA19), (EF04MA20), (EF04-MA28), (EF05MA25);

**Geografia:** (EF04GE11);

**Objetivos:** Promover a experimentação, um experimento com plantas será usado, para testar se as minhocas realmente ajudam o solo, modificando, bem como se ajudam as plantas em seu desenvolvimento. Fazer uso do sistema de medidas, pois usam uma régua para conferir o crescimento de cada planta; organizar um diário de crescimento, fazer comparações entre o desenvolvimento das duas plantas, elaborar um gráfico do crescimento das plantas para quantificar, qualificar e representar de forma gráfica e estrutural as diferenças de crescimento.

### Materiais

- Por grupo ou classe para “Como as minhocas ajudam a Terra?”
- Algumas minhocas do minhocário;
- 2 vasos de flores.
- Solo de um quintal.
- Humus (comprado em floriculturas).
- Sementes (abóbora, melancia, sementes de capim, feijão ou outra semente semelhante).
- Por aluno (atividade de leitura).
- Cópias das atividades: Como as minhocas ajudam a Terra?
- Cola branca, tesoura sem ponta.

### Como as minhocas ajudam a Terra?

Peça que peguem o livro A Minhoca Garibalda e releiam a partir do

segundo parágrafo na página 23. Então pergunte: ***O que a autora quer dizer com isso? Como as minhocas ajudam a terra? Pergunte como podemos verificar se isso é verdade?*** Anote no quadro as respostas dos estudantes. Em seguida, explique as instruções para montar o experimento. Isso pode ser feito na escola ou como um projeto em casa. Os alunos farão observações de longo prazo de duas plantas para responder à pergunta: ***“Qual planta crescerá maior e melhor: uma plantada em solo regular ou uma plantada em solo enriquecido com minhocas?”***

Faça uma lista de variáveis controladas (coisas para manter as mesmas para garantir que o experimento seja justo), como:

- Mesmo tipo de planta;
- Mesmo tipo de vaso;
- Mesma quantidade de água, luz e temperatura;

Em seguida, monte o experimento e determine como os dados serão coletados (medindo a altura das plantas, comparando o número de folhas e assim por diante). Os alunos podem registrar seus dados e observações no Diário de observação (anexo). A planta no solo enriquecido com húmus deve crescer maior e melhor, se assim for, os alunos podem inferir que as minhocas realmente ajudam o solo.

Essa atividade deve demorar cerca de 15 a 30 dias com observações diárias e os vasos podem ser mantidos no jardim da escola em local aberto. Algumas observações que você pode fazer para ajudá-los na hora das observações: As minhocas soltam o solo enquanto se mexem. À medida que as minhocas se torcem e giram, elas criam túneis. O ar flui ao longo desses túneis. A água da chuva escorre. O solo úmido ajuda as plantas a crescerem melhor. Os vermes digerem pedaços de folhas e plantas. O que resta passa pelo corpo de uma minhoca e sai pela extremidade da cauda na forma de fezes de minhoca. Elas fazem um bom composto para as plantas. minhocas ajudam novas plantas a começar a crescer.

### **Experimento com as plantas.**

Usando dois vasos de plantas diferentes coloque em um vaso o composto húmus de minhoca (vendido comercialmente) misturado a um pouco de terra do quintal da escola e algumas minhocas. No outro vaso use apenas a terra do quintal tentando soltá-lo e verificando se há minhocas, se houver deve-se retirar. Plante as sementes escolhidas nos dois vasos (sementes iguais). Regue e coloque no local para observação.

Na sequência distribua a atividade: Como as minhocas ajudam a terra? Peça que recortem os quadros com as palavras. Releia novamente o segundo parágrafo da página 23 e peça que os estudantes localizem o local correto das palavras e colem. Na sequência distribua a atividade de identificação das partes de uma minhoca. (Essa atividade pode ser feita em casa).

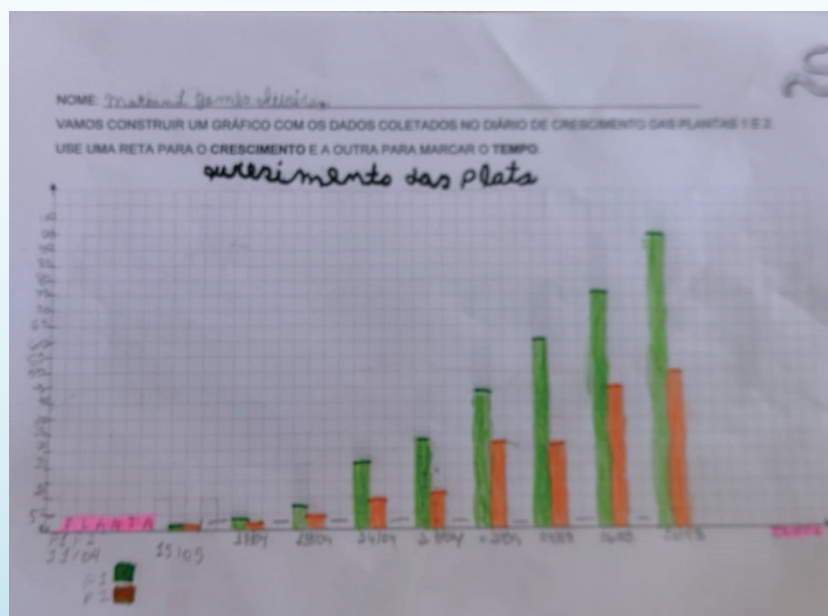
### Exemplo ocorrido em aula:

Figura 5 - Plantas após 25 dias de crescimento.



Fonte: Acervo pessoal

Figura 6 - Gráfico produzido com os dados coletados.



Fonte: Acervo pessoal



## Atividade 5 – Elaborar/Avaliar

### Habilidades da BNCC

**Língua portuguesa:** (EF35LP07), (EF03LP03), (EF03LP11), (EF05LP09), (EF35LP15), (EF04LP22), (EF35LP18), (EF35LP19), (EF35LP20), (EF35LP23), (EF35LP28);

**Matemática:** (EF03MA17), (EF03MA18), (EF03MA19), (EF04MA20), (EF04MA28), (EF05MA25);

**Geografia:** (EF04GE11);

**Artes:** (EF15AR17);

**Objetivos:** Praticar os conhecimentos adquiridos ao longo das experiências realizadas, elaborar um cartaz, levando em conta não apenas os conhecimentos científicos, mas também artísticos, orais e coordenação motora. utilização de rubrica (lista de exigências do trabalho), socialização e autoavaliação.

### Materiais

- *Por aluno ou grupo para os pôsteres da Salve as minhocas:*
- Cartolina
- Lápis preto, lápis de cor, canetinhas.

### Como as minhocas ajudam a Terra?

Retome a leitura na página 27 até a pergunta final do livro. Converse sobre os malefícios do uso dos agrotóxicos (causam problemas de diversos tipos como câncer, poluição dos rios, diminuição da variedade de espécies de plantas e animais) e das queimadas (doenças respiratórias, destruição da biodiversidade).

Diga aos alunos que o estudo das minhocas pode ajudar a salvá-las!

Peça que produzam uma campanha para salvar as minhocas, que sejam criativos e convincentes.

Distribua a rubrica de classificação do Pôster Salve os Minhocas. Diga aos alunos que a tarefa deles é criar um pôster para convencer as pessoas a

a cuidar das minhocas. Seus cartazes devem promover as minhocas como fascinantes, animais úteis que podem realmente ajudar terra. Peça aos alunos ou grupos de alunos que criem seus pôsteres “Salve as minhocas” usando as informações de suas anotações sobre minhocas feitas durante a aula.

Eles podem querer fazer mais pesquisas na internet ou através da leitura de não-ficção para apoiar seus argumentos, você pode sugerir livros ou sites.

Rubrica para posterior Autoavaliação

Os cartazes, vídeos ou apresentações devem incluir:

**4 Pontos:** Descrições de quatro adaptações diferentes de minhocas;

**3 Pontos:** Um desenho rotulado, detalhado e colorido;

**2 Pontos:** Duas maneiras pelas quais as minhocas ajudam a terra;

**1 Ponto:** Um fato fascinante adicional sobre as Minhocas;

**Ponto Extra:** Um poema, música, rap ou elogio para salvar as minhocas.

Você pode usar a rubrica para pontuar os pôsteres concluídos e fazer comentários. Como avaliação adicional, use a página de autoavaliação.

### Exemplos ocorridos em aula;

Figura 7 - Trabalho em grupos, fora da sala de aula convencional.



Fonte: Acervo pessoal

Figura 8 - Apresentação dos cartazes e defesa das ideias aprendidas.



Fonte: Acervo pessoal

## O que será abordado nas aulas?

ANSBERRY, Karen Rohrich; MORGAN, Emily Rachel. **Lições de ciências perfeitas: usando livros infantis para orientar a investigação**. Imprensa NSTA, 2010.

BRASIL, MEC. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. 2018.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 28 de abril de 1999. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm)

FUNDAMENTAL, Ensino. Coleção explorando o ensino. **Brasília, Ministério da**, 2010.

GROTO, Sílvia Regina; MARTINS, André Ferrer Pinto. Monteiro Lobato em aulas de ciências: aproximando ciência e literatura na educação científica. **Ciência & educação**, v. 21, n. 1, p. 219-238, 2015.

PAVÃO, A. C. (coord. II). Ciências. Ensino Fundamental: Coleção Explorando o Ensino: Vol. 8. Brasília. Ministério da Educação. Secretária de Educ. Brasília, 2010/br.

RODRIGUES, Bruno A.; BORGES, A. Tarciso. O ensino de ciências por investigação: reconstrução histórica. **Anais do XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, p. 1-12, 2008.

SASSERON, Lúcia Helena e NASCIMENTO, Viviane Briccia do e CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. O uso de textos históricos visando a alfabetização científica. História da ciência e ensino: propostas, tendências e construção de interfaces. Tradução. São Paulo: Livraria da Física, 2009. . . Acesso em: 14 fev. 2023.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 01, p. 97-114, 2011.

SOLINO, Ana Paula. ENSINO POR INVESTIGAÇÃO COMO ABORDAGEM DIDÁTICA: DESENVOLVIMENTO DE PRÁTICAS CIENTÍFICAS.. XXI **Simpósio Nacional de Ensino de Física-SNEF**, 2015.

SORRENTINO, Marcos et al. Educação ambiental como política pública. **Educação e pesquisa**, v. 31, n. 02, p. 287-299, 2005.



ANEXOS

---

## *Anotações*

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## *Pesquisa sobre minhocas*

---



Pesquisador: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_



UM DIA NA VIDA DE UMA MINHOCAS...

FINJA QUE VOCÊ É UMA MINHOCAS. QUAIS SÃO ALGUMAS DAS SUAS ADAPTAÇÕES PARA VIVER NO SUBSOLO? COMO VOCÊ AJUDA A TERRA? QUE PERIGOS VOCÊ ENFRENTARIA? COMO SERIA UM DIA EM SUA VIDA?

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



QUESTIONAMENTOS	EU ACHO	APRENDI
1-MINHOCAS FAZEM TÚNEIS?		
2-MINHOCAS TEM BOCA?		
3-MINHOCAS TEM OLHOS E NARIZ?		
4-MINHOCAS PODEM RASTEJAR FORA DO SOLO?		
5-AS MINHOCAS PREFEREM LUGARES ÚMIDOS OU SECOS?		
6-VOCÊ SABE IDENTIFICAR A CABEÇA E A CAUDA DA MINHOCAS?		

ESCREVA ABAIXO SUAS PRÓPRIAS CURIOSIDADES SOBRE AS MINHOCAS E TENDE COMPROVAR SUAS PREVISÕES.

MINHAS CURIOSIDADES SOBRE AS MINHOCAS.	PREVISÃO	APRENDI

OBSERVAÇÕES SOBRE AS MINHOCAS.

---



---



1. DESENHE E PINTe SUA MINHOCa NA CAIXA ABAIXO.

2. A CABEÇA DE UMA MINHOCa ESTÁ MAIS PRÓXIMA DA PARTE MAIS ESPESSA DE SEU CORPO, CHAMADA DE CELA. IDENTIFIQUE A CABEÇA, CAUDA E CLITELo DA MINHOCa NO SEU DESENHO ACIMA.

3. O CORPO DE UMA MINHOCa É FEITO DE ANÉIS, OU SEGMENTOS, QUE O DEIXAM DOBRAR. QUANTOS SEGMENTOS VOCÊ CONSEGUE CONTAR? (10) (20) (30) (40) (50) (MAIS DE 50)

4. O QUE A MINHOCa FAZ QUANDO VOCÊ A TOCA SUAVEMENTE?

---

5. UMA MINHOCa TEM OITO PEQUENAS CERDAS SOB CADA SEGMENTO QUE AGEM UM POUco COMO PERNAS. ELAS AJUDAM A SE MOVER. DELICADAMENTE, COLOQUE-A EM SEU BRAÇO. VOCÊ PODE SENTIR AS CERDAS?

---

6. VAMOS MEDIR A MINHOCa? USE UMA RÉGUA E ANOTE NA TABELA ABAIXO;

LARGURA	COMPRIMENTO	FORMATO DO CORPO
MM	CM	



## SECO OU ÚMIDO?

PERGUNTA: AS MINHOCAS PREFEREM LUGARES ÚMIDOS OU SECOS?

PREVISÃO: ACHO QUE AS MINHOCAS VÃO SE MUDAR PARA O PAPEL TOALHA ÚMIDO/SECO (MARQUE X EM UM).

PROCEDIMENTO:

1. COLOQUE DUAS MINHOCAS NA CAIXA E TAMPE.
2. AGUARDE 10 MINUTOS.
3. OBSERVE AS MINHOCAS. REGISTRE OS RESULTADOS USANDO UM QUADRO PARA CADA MINHOCa.
4. REPITA COM DUAS MINHOCAS NOVAS.

PREFERÊNCIA DA MINHOCa.	MINHOCa 1	MINHOCa 2
PAPEL TOALHA ÚMIDO		
PAPEL TOALHA SECO		

CONCLUSÃO:

AS MINHOCAS PREFEREM LUGARES ÚMIDOS OU SECOS?

---

QUAL É A SUA EVIDÊNCIA?

---



---

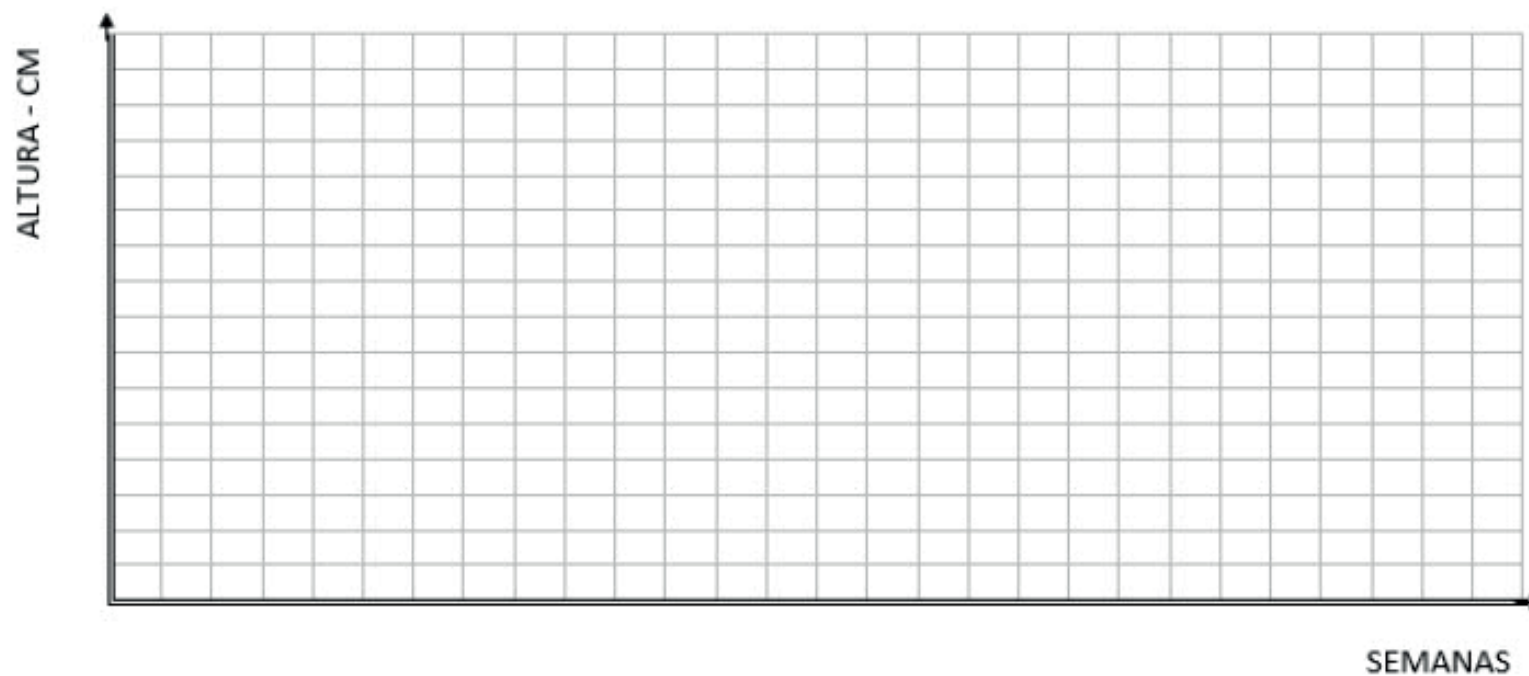


NOME: \_\_\_\_\_

VAMOS CONSTRUIR UM GRÁFICO COM OS DADOS COLETADOS NO DIÁRIO DE CRESCIMENTO DAS PLANTAS 1 E 2.

USE UMA RETA PARA O CRESCIMENTO E A OUTRA PARA MARCAR O TEMPO.

Título: \_\_\_\_\_



LEGENDA

	PLANTA 1
	PLANTA 2



## COMO AS MINHOCAS AJUDAM A TERRA?



### INSTRUÇÕES:

1. RECORTE OS CARTÕES NAS CAIXAS BAIXO.
2. LEIA O PARÁGRAFO DA PRÓXIMA PÁGINA E COLOQUE AS CARTAS ONDE VOCÊ ACHA QUE ELES PERTENCEM AOS ESPAÇOS EM BRANCO.
3. OUÇA ATENTAMENTE ENQUANTO SEU PROFESSOR LÊ A PÁGINA 23 DE A MINHOCAS GARIBALDA.
4. MOVA OS CARTÕES, SE NECESSÁRIO, E COLE NO LOCAL ADEQUADO.
5. NA PARTE DE TRÁS, FAÇA UM DESENHO QUE MOSTRE UMA MINHOCAS AJUDANDO A TERRA!

raízes	drenar	chuva
alagamentos	plantas	apodrecem
adubo	humus	túneis



NOME: \_\_\_\_\_

COMO AS MINHOCAS AJUDAM A TERRA?

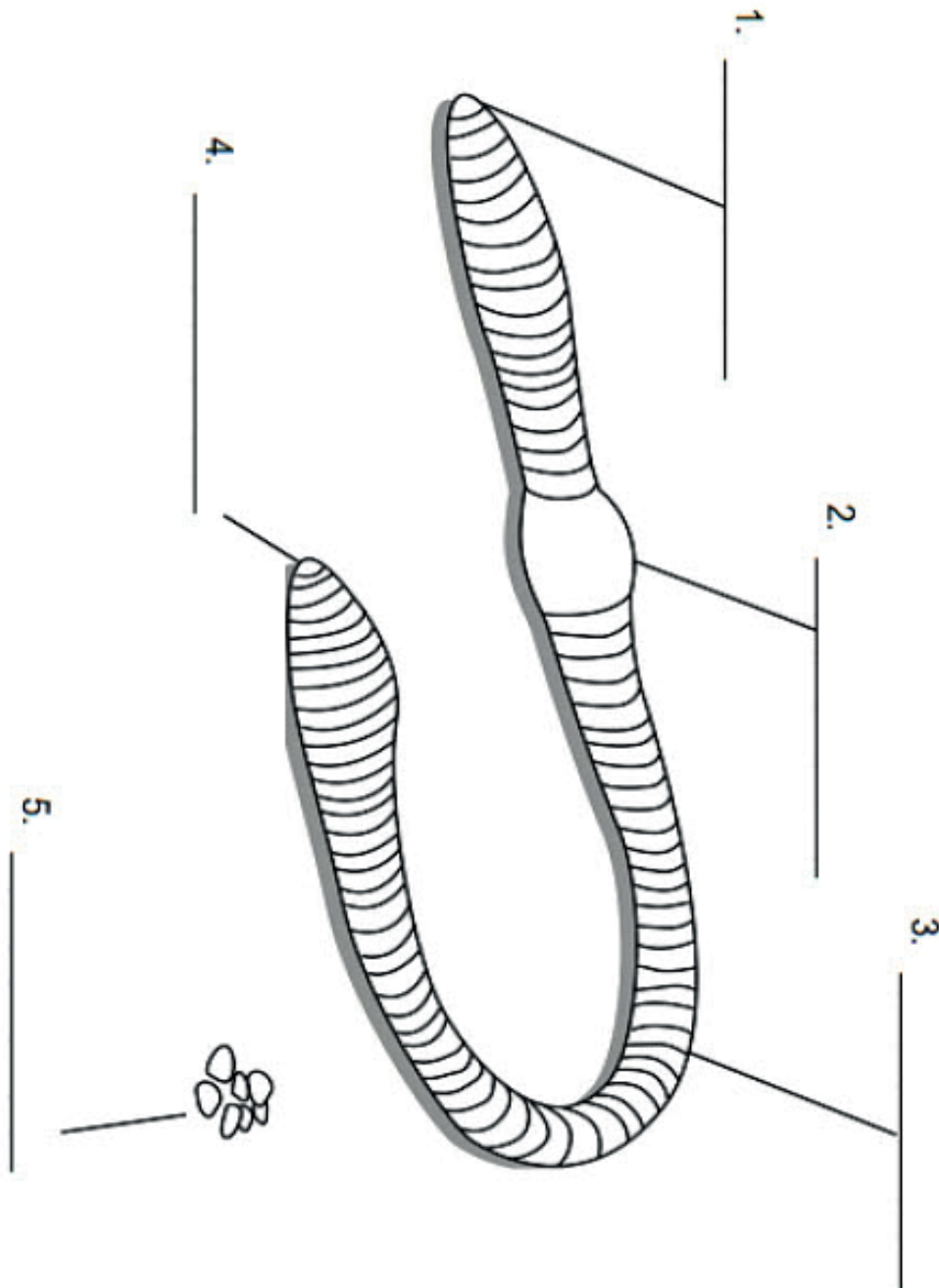
As minhocas, como eu são muito importantes, cavam \_\_\_\_\_ que as \_\_\_\_\_ usam para enterrar suas \_\_\_\_\_, durante a \_\_\_\_\_ nossos túneis ajudam a \_\_\_\_\_ a água , não deixando que ocorram \_\_\_\_\_, as folhas que comemos deixamos parte sob a terra e estas \_\_\_\_\_ adubando-a.

Até nossas fezes servem de \_\_\_\_\_... O \_\_\_\_\_...

NOME: \_\_\_\_\_

IDENTIFIQUE AS PARTES DE UMA MINHOCA USANDO AS PALAVRAS SUGERIDAS NA CAIXA ABAIXO;

CABEÇA	RABO	CLITELO	SEGMENTO	OVOS
--------	------	---------	----------	------







NOME: \_\_\_\_\_

## SALVE AS MINHOCAS

### AUTO AVALIAÇÃO

AGORA VOCÊ VAI AVALIAR SEU TRABALHO, MARQUE UM X NO NÚMERO QUE CORRESPONDE A NOTA QUE SEU TRABALHO MERECE SEGUINDO OS CRITÉRIOS PEDIDOS.

SEU PÔSTER INCLUI:

4 PONTOS: DESCRIÇÕES DE QUATRO DIFERENTES FUNÇÕES DAS MINHOCAS.

4	3	2	1	0
---	---	---	---	---

3 PONTOS: UM DESENHO ROTULADO, DETALHADO E COLORIDO DE UMA MINHOCAS.

3	2	1	0
---	---	---	---

2 PONTOS: DUAS MANEIRAS PELAS QUAIS AS MINHOCAS AJUDAM A TERRA.

2	1	0
---	---	---

1 PONTO: UM FATO FASCINANTE ADICIONAL SOBRE MINHOCAS.

1	0
---	---

CRÉDITO EXTRA: SEU PÔSTER INCLUI UM POEMA, MÚSICA, RAP OU TORCER POR SALVAR AS MINHOCAS.

1	0
---	---

TOTAL DE PONTOS \_\_\_\_\_ /10

COMENTÁRIOS: \_\_\_\_\_