

# LIXO ELETRÔNICO: DA COLETA AO DESCARTE

VALQUÍRIA DUTRA LEITE

CHANG KUO RODRIGUES



**LIXO ELETRÔNICO**  
Vamos dar o destino adequado!

Olá! Meu nome é Lixônico, sou um boneco feito com os lixos eletrônicos que todos nós temos em casa.

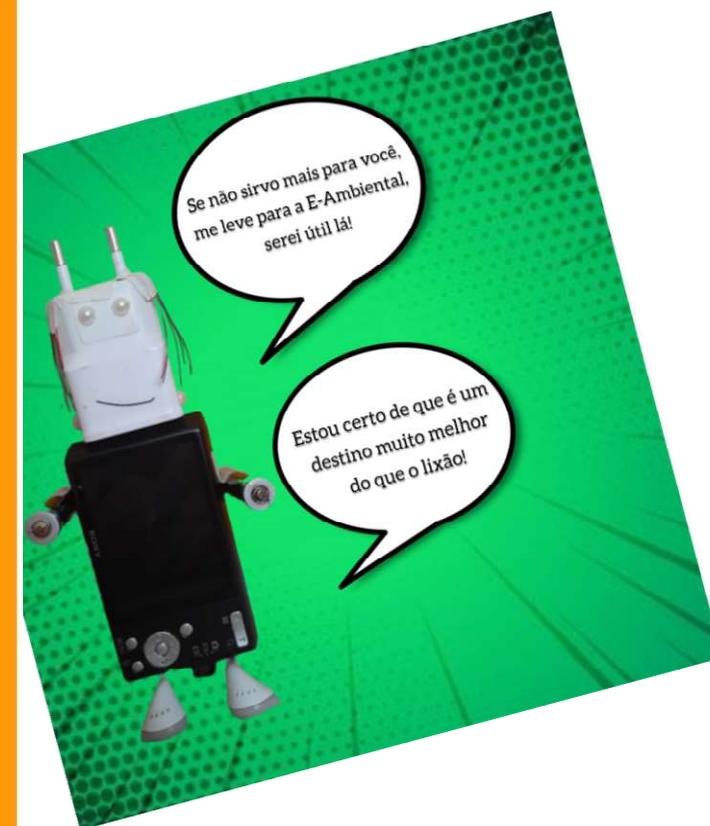
Lixo eletrônico é tudo aquilo eletrônico que você não usa mais, como pilhas, baterias, celulares, televisões e várias outras coisas.

Você sabia que jogar lixos eletrônicos em locais onde não se deve pode trazer graves consequências a nossa vida e a do meio ambiente? Pois é! Infelizmente muitas pessoas ainda não sabem onde se pode descartar corretamente os lixos eletrônicos que estão a anos parados em algum canto da casa...

Foi pensando nisso que vários pontos de coleta desses lixos foram criados em diversos lugares do mundo. Até mesmo em Juiz de Fora tem um: a E-Ambiental.

A E-Ambiental coleta lixos eletrônicos e os reaproveitam de alguma forma, sem causar danos ao planeta!

**INCRÍVEL NÉ?  
ENTÃO LIGUE PARA  
(32) 3235-5769  
PARA SALVAR O  
NOSSO PLANETA!**





# SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>4</b>
<b>AS PRIMEIRAS AÇÕES .....</b>	<b>6</b>
<b>FASE 1.....</b>	<b>8</b>
<b>SENSIBILIZAÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>RAZÃO E PROPORÇÃO DO LIXO .....</b>	<b>10</b>
<b>FASE 2 .....</b>	<b>23</b>
<b>O LIXO ELETRÔNICO (LE).....</b>	<b>23</b>
<b>FASE 3 .....</b>	<b>26</b>
<b>COLETA DE DADOS DO LE .....</b>	<b>26</b>
<b>FASE 4 .....</b>	<b>29</b>
<b>ORGANIZAÇÃO DE DADOS DO LE.....</b>	<b>29</b>



<b>FASE 5 .....</b>	<b>35</b>
APRESENTAÇÃO DE DADOS DO LE .....	35
<b>FASE 6 .....</b>	<b>39</b>
CAMPANHA DE CONSCIENTIZAÇÃO .....	39
INDICAÇÕES DE SITES, VIDEOS e LIVROS.....	43
REFERÊNCIAS.....	46
APÊNDICES.....	47



# APRESENTAÇÃO

Direcionamos este Produto Educacional aos professores de Matemática do Ensino Fundamental Anos Finais, em forma de um roteiro de orientações para o desenvolvimento de um projeto, cujo objetivo principal é despertar a consciência ecológica pela temática lixo eletrônico, por meio da mobilização de objetos do conhecimento estatístico.

Este projeto foi elaborado com base na pesquisa “Dados estatísticos sobre o lixo eletrônico por meio de projeto: reflexão e crítica” apresentada na dissertação do Programa de Mestrado Profissional em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF).

A pesquisa foi desenvolvida com alunos do 7º ano de uma escola pública federal, no último trimestre do ano letivo de 2020, em um cenário de ensino remoto em decorrência das adequações geradas pela pandemia do novo coronavírus. As atividades constantes, em cada fase do projeto, foram planejadas com base na Teoria das Situações Didáticas de Guy Brousseau, que se apoia no meio utilizado para vislumbrar o processo de ensino e de aprendizagem por situações elaboradas, para que o saber matemático seja vivenciado, pensado, organizado, compreendido, construído e empregado ao ser denotado em um contexto. Ademais, as disciplinas Ciências Naturais e Arte permearam fases do projeto, contribuindo com o diálogo que desencadeou em várias leituras sobre o tema lixo eletrônico, a fim de promover uma conscientização sobre consumo excessivo e descarte adequado de tais resíduos.



O tema lixo eletrônico deve-se ao fato de lidarmos, cada dia mais, com o avanço da tecnologia e suas produções formatando nossa sociedade e, como consequência disso, faz-se necessário levantarmos questões sobre o meio ambiente no que tange ao descarte de equipamentos eletrônicos. Por isso, nossa intenção com esse trabalho está voltada para o desenvolvimento de uma das competências da Matemática para o Ensino Fundamental elencadas na BNCC, pelo texto “desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários” (BRASIL, 2017).

Dessa forma, apresentaremos nesse roteiro o projeto intitulado “Lixo eletrônico: da coleta ao descarte”, com o planejamento de cada fase, sugestões de ação, pontuando seu desenvolvimento no cenário de ensino remoto e uma adaptação para o ensino presencial. As atividades propostas em cada fase têm o objetivo de traçar o caminho para que o aluno possa experienciar a produção, a organização e a representação de dados estatísticos, analisando os conhecimentos que empregou, colocando-os em debate, corroborando com o processo de aprendizagem. Além do mais, visa propiciar um diálogo com outras disciplinas em torno do tema, no intuito de despertar no aluno olhares em direção à complexidade do assunto, movimentando reflexões e, quiçá, estimulando posturas e ações zelosas em relação ao meio ambiente.



# AS PRIMEIRAS AÇÕES

De início, faz-se necessário apresentar o objetivo geral para os professores das outras disciplinas envolvidas no projeto e estabelecer um diálogo que proporcione delinear as ações de cada um deles em prol da tessitura de conhecimentos e saberes que serão trabalhados durante a execução do projeto.

Para isso, os professores devem analisar o programa curricular e avaliar a necessidade de ajustes e ou cortes, escolhendo conteúdos principais na intenção de otimizar o tempo. Isso não implica em reduzir para tornar mais simples, mas com foco nas vantagens de trabalhar com projetos, numa dinâmica que abre espaço para o fluir de uma variedade de competências, para autonomia do aluno, para o envolvimento coletivo, para participação, cooperação e colaboração.

As perguntas seguintes podem trazer reflexões e as respostas, ajudar compor as etapas do projeto:

Com vistas no objetivo, como cada disciplina mobilizará seus saberes?

Qual é o tempo que teremos para desenvolver tal projeto?

Quais os métodos e os recursos serão utilizados?

Como podemos envolver os pais e a comunidade escolar?

Em que momentos a direção geral e pedagógica da escola vai atuar?



Juntamente com essas implicações e decisões iniciais, o projeto político pedagógico da escola será analisado para que seja constatado se o objetivo desse projeto está nele contemplado. Assim, pode-se dele extrair argumentos para elaborar a apresentação do projeto à direção da escola. No apêndice A, disponibilizamos o esboço de um documento para apresentar o projeto, dividido em: introdução, proposta, objetivo geral, objetivo específico, metodologia, desenvolvimento, participantes e convidados, cronograma, avaliação.

Dessa maneira, elaboramos um trabalho de forma procedimental, direcionado aos objetivos previstos.

# FASE 1 - SENSIBILIZAÇÃO

Como o tema foi proposto pelos professores e não partiu do interesse dos alunos, buscamos o estímulo pela temática com a narração oral do livro de literatura infanto-juvenil “O menino que quase morreu afogado no lixo”<sup>1</sup>, adaptado para o recurso de história contada, com o objetivo de sensibilizar os alunos em relação ao problema da acumulação de lixo, vivido pela personagem principal do livro.



## Recursos para o cenário de ensino remoto:

- ✓ Contação de história em formato de *live* que pode ser realizada por contadora de histórias por meio de qualquer plataforma a exemplo do *Google meet*. Sugerimos Alessandra Visentin<sup>2</sup>.
- ✓ Outra possibilidade é apresentar pelo compartilhamento de tela a contação da história disponibilizada em: <<https://www.youtube.com/watch?v=WDTpiDAh8v8>> ou a narração da mesma em outro formato, disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=zmoOk9q9-1M>>

1. ROCHA, R. **O menino que quase morreu afogado no lixo**. São Paulo: Salamandra, 2015.

2. No site <<http://alessandravisentin.com.br/>>, Alessandra Visentin afirma que seu fazer artístico é “divulgar a arte de contar histórias e espalhar as histórias pelo mundo afora, tanto as de tradição oral quanto as literárias”.



Além desses recursos, para o cenário de ensino presencial, sugerimos a adaptação da história para uma peça de teatro que pode ser apresentada pelos professores envolvidos no projeto. Outra sugestão é criar um grupo de teatro com alunos voluntários para que encenem a história para os demais colegas. Nesse caso, prever o espaço que acontecerá: auditório, pátio, a própria sala de aula.

A apresentação da história tem a intenção de propiciar um debate em torno do tema por meio de questionamentos feitos aos alunos e, também, para entender o contexto em que estão inseridos no que diz respeito ao lixo e seu descarte.

Sugerimos algumas perguntas que podem propiciar a compreensão do contexto dos alunos e promover reflexões iniciais.

Você consegue estimar quantos quilos ou gramas de lixo você e sua família produzem em um dia?

O caminhão de lixo passa em sua rua? Quantas vezes por semana?

Você acha que tudo que não pode ser mais aproveitado ou todo objeto que está estragado deve ser jogado no lixo de sua casa?

Dê um exemplo de algo que não é lixo produzido no dia a dia e que você joga no lixo de casa.

Tem algum objeto que você precisou descartar, mas não sabia se podia jogar no lixo de casa?

Em que lugar descarta pilhas, aparelhos eletrônicos, baterias, dentre outros?



Trabalharemos inicialmente com os conceitos de razão e proporção, uma vez que são fundamentos para compreender objetos do conhecimento estatístico. Para isso, selecionamos textos e infográficos, que tratam do tema lixo e descarte, para apresentação desses objetos do conhecimento aplicados em informações que são veiculadas em diferentes formas.

Nas atividades, divididas em dois momentos, os alunos terão oportunidade de, partindo da leitura de textos, gráficos e história em quadrinhos, compreender o emprego e o significado da linguagem Matemática no que se refere à razão em suas diferentes formas.

**Tempo para aplicação:** 1º momento (2 aulas de 50 minutos)

2º momento (2 aulas de 50 minutos)

**Habilidade:**

(EF07MA09) Utilizar, na resolução de problemas, a associação entre razão e fração, como a fração  $\frac{2}{3}$  para expressar a razão de duas partes de uma grandeza para três partes da mesma ou três partes de outra grandeza (BRASIL, 2018, p.307)



## Objetivos:

- Identificar situações cotidianas em que se utilizem razões, compreendendo seu conceito e suas formas de representação, bem como reconhecer seus termos (antecedente e o conseqüente).
- Comparar duas grandezas por meio de uma razão.
- Compreender e aplicar o conceito de proporção.

**Recursos Didáticos:** Utilizados em um cenário de ensino remoto, podendo ser adaptado para o ensino presencial.

### 1. *Google meet* ou outra plataforma similar:

Será disponibilizado na plataforma (*chat*), o endereço virtual dos textos que serão utilizados, o *link* para acessar e responder à pesquisa (*Google forms*), a atividade que será elaborada com o resultado da pesquisa.

### 2. *Google forms*:

Será elaborado um questionário diagnóstico com perguntas relacionadas à temática “lixo”, cujo resultado servirá de fonte para compor a atividade que explorará a aplicação dos conceitos de razão.

### 3. *PowerPoint*

Será utilizado para projetar fragmentos dos textos, o infográfico, a história em quadrinhos, os quais servirão para elucidar o assunto da aula.



## MEDIAÇÃO

### 1º MOMENTO:

O assunto será explanado selecionando alguns fragmentos do *texto* em que aparecem indicativos numéricos de razão na linguagem corrente e na forma percentual. Também serão utilizados infográficos sobre a mesma temática. A história em quadrinhos será utilizada para acrescentar outras aplicações do assunto.

TEXTO 1: “Brasil gera 79 milhões de toneladas de resíduos que sólidos por ano”

Fonte: <<https://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/agencia-brasil/2019/11/08/brasil-gera-79-milhoes-de-toneladas-de-residuos-solidos-por-ano.htm>>

Fragmento 1: De acordo com o estudo, há um contingente considerável de pessoas que não são alcançadas por serviços regulares de coleta porta a porta: 1 em cada 12 brasileiros não tem coleta regular de lixo na porta de casa.

Escrever na forma  $\frac{1}{12}$  (um para doze) ou  $1 : 12$ , destacando que temos a

comparação de duas grandezas por meio de uma divisão, nomeada de razão. Dar nome aos termos: antecedente e conseqüente, representar na forma decimal e percentual, destacando a aproximação.

### Perguntas possíveis

- Como podemos escrever utilizando a linguagem matemática 1 em cada 12 brasileiros não tem coleta regular de lixo na porta de casa?
- De acordo com esses dados, se considerarmos 60 brasileiros, quantos não teriam coleta regular de lixo na porta de casa?



## MEDIAÇÃO

Destacar que a razão  $\frac{1}{12}$  representa um brasileiro que não tem coleta regular para um total de 12 brasileiros e, que a razão  $\frac{12}{1}$  representa o fato de que para um total de 12 brasileiros, um não tem coleta regular. Essas razões são inversas.

**Fragmento 2:** Comparando com os países da América Latina, o Brasil é o campeão de geração de lixo, representando 40% do total gerado na região (541 mil toneladas/dia, segundo a ONU Meio Ambiente).

Destacar 541 mil toneladas por dia, alterando a ordem da frase para identificar razões inversas.

Acrescentar outro exemplo de comparação entre grandezas na forma de razão e trabalhar com a ideia de proporcionalidade alterando valores.

### Perguntas possíveis

- Considerando a estimativa do ano de 2018 para a população de Juiz de Fora com um pouco mais de 564.000 habitantes, quantos não teriam coleta regular de lixo na porta de casa?
- **Observação:** Destacar a ideia de proporcionalidade nas respostas.
- Qual a razão que representa 541 mil toneladas/dia?
- Qual a razão que representa a frase: em um dia 541 toneladas de lixo são gerados?
- Considerando um mês com 30 dias, quantas toneladas de lixo são geradas no Brasil?

## MEDIAÇÃO

**Infográfico 1** : Fonte : Reportagem da Globonews

### Perguntas possíveis



- Com os dados do infográfico é possível verificar a procedência das porcentagens informadas?

Escrever a razão de lixo coletado com destino adequado para o total de lixo coletado, em todas as formas e destacar que o infográfico apresentou na forma percentual essa comparação entre as grandezas.

$$\frac{43.300.000}{72.700.000} = \frac{433}{727}$$

$$\frac{433}{727} \approx 0,595 \approx 59,5\%$$



## MEDIAÇÃO

Escrever a razão de lixo coletado com destino inadequado para o total de lixo coletado, em todas as formas e destacar que o infográfico apresentou na forma percentual essa comparação entre as grandezas.

$$\frac{29.500.000}{72.700.000} = \frac{295}{727}$$

$$\frac{295}{727} \approx 0,405 \approx 40,5\%$$

### Perguntas possíveis

- Você acha que existe algum motivo para o uso da razão em forma de porcentagem nesse infográfico? Por que não foi escolhida a representação na forma de “*a para b*” ou na forma decimal?

## MEDIAÇÃO

**Infográfico 2:** Fonte : Reportagem da Globonews



Explorar a ideia de proporcionalidade:

Durante o ano inteiro de 2018, quantos reais por habitante foram gastos como recursos aplicados na coleta de lixo?

Considerando o ano de 2018, quantos reais foram gastos mensalmente como recursos aplicados na coleta de lixo com uma família de 4 pessoas?

## Perguntas possíveis

- Quais grandezas aparecem no infográfico?
- Quais grandezas estão sendo inter-relacionadas?



História em quadrinhos:

Utilizaremos a história em quadrinhos para informar sobre outras situações em que a razão é utilizada. Dentre elas: escala, densidade demográfica, velocidade média, densidade de um corpo, probabilidade, média aritmética simples e ponderada.



Para ter acesso ao card ao lado

## Proporcionalidade RAZÃO

Vamos ler a história em quadrinhos a seguir:

**ACERTE E GANHE**

ESTAMOS DE VOLTA COM O PRIMEIRO PRÊMIO NA MATEMÁTICA E O GANHE É ESTA PERGUNHA: QUAL É O QUOCIENTE DO NÚMERO DE ACERTOS EM RELAÇÃO AO TOTAL DE PARTICIPANTES?

1 EQUILÁTERO  
2 QUADRADO  
3 ESCALENO  
4 TRIÂNGULO

RESPOSTA CORRETA: 3

PARABÉNS! VOCÊ ACERTOU! VOCÊ GANHOU O PRÊMIO!

QUAL É O QUOCIENTE DO NÚMERO DE ACERTOS EM RELAÇÃO AO NÚMERO DE ACERTOS?

1 EQUILÁTERO  
2 QUADRADO  
3 ESCALENO  
4 TRIÂNGULO

RESPOSTA CORRETA: 3

PARABÉNS! VOCÊ ACERTOU! VOCÊ GANHOU O PRÊMIO!

QUAL É O QUOCIENTE DO NÚMERO DE ACERTOS EM RELAÇÃO AO NÚMERO DE ACERTOS MAIS O NÚMERO DE ERROS?

1 EQUILÁTERO  
2 QUADRADO  
3 ESCALENO  
4 TRIÂNGULO

RESPOSTA CORRETA: 3

PARABÉNS! VOCÊ ACERTOU! VOCÊ GANHOU O PRÊMIO!

QUAL É O QUOCIENTE DO NÚMERO DE ACERTOS EM RELAÇÃO AO NÚMERO DE ACERTOS MAIS O NÚMERO DE ERROS MAIS O NÚMERO DE ACERTOS MAIS O NÚMERO DE ERROS?

1 EQUILÁTERO  
2 QUADRADO  
3 ESCALENO  
4 TRIÂNGULO

RESPOSTA CORRETA: 3

PARABÉNS! VOCÊ ACERTOU! VOCÊ GANHOU O PRÊMIO!

**Razão** entre dois números é o quociente do primeiro pelo segundo, numa mesma unidade de medida, com o segundo número diferente de zero. Escrevemos:  $\frac{a}{b}$  ou  $a : b$ . Lemos:  $a$  está para  $b$  ( $a$  e  $b$  são os termos da razão).

Porcentagem, escala, média aritmética, média ponderada, densidade demográfica e velocidade média são algumas razões especiais.

A razão que tem denominador 100 é chamada **razão centesimal** ou **porcentagem**.

A razão entre a medida do comprimento no desenho e a medida do comprimento real, considerados na mesma unidade, define a **escala** do desenho.

A razão entre a soma de várias parcelas e o número de parcelas define a **média aritmética** dos números considerados.

Para obter a **média aritmética ponderada** de dois ou mais valores, primeiro multiplicamos cada valor pelo "peso" correspondente e adicionamos os produtos obtidos; em seguida, adicionamos os valores dos "pesos"; por último, dividimos a soma obtida na primeira condição pela soma dos "pesos".

A razão entre o número de habitantes de uma região e a área da região define a **densidade demográfica** dessa região.

A razão entre a medida de uma distância percorrida e o tempo gasto para percorrê-la define a **velocidade média** de um móvel.

**Outras razões especiais:**

- A razão entre a medida da massa de um corpo e a medida de seu volume define a **densidade** do corpo.
- A razão entre o número de resultados favoráveis e o número de resultados possíveis define a **probabilidade** de ocorrência de um determinado evento.

**REFERÊNCIAS:**  
MALVEIRA, L. *Matemática Fácil*: 6ª Série. São Paulo: Ática, 1994.  
www.kissccd.com. Acesso em 29 ago.2020. (Imagens e figuras)

**1**



**2º MOMENTO:** Os alunos responderão uma pesquisa - “Lixo eletrônico, o que sei sobre você?” - por meio de formulário do *Google forms* e serão informados de que o resultado geral comporá uma atividade sobre razão. A pesquisa deve ser disponibilizada com certa antecedência, pois as questões serão elaboradas a partir das respostas dos alunos.

Link de acesso ao questionário (modelo): <https://forms.gle/B33CENm3nuDIQPjV7>

As perguntas do questionário foram pensadas para analisar o conhecimento prévio dos alunos sobre lixo eletrônico.

1. Quantos anos você tem?
2. Quantos residem na sua casa?  
Opções: 2 , 3 , 4 , 5 ou mais
3. Você sabe o que é lixo eletrônico?  
Opções: Sim ou Não
4. Sabe onde descartar o lixo eletrônico?  
Opções: Sim ou Não
5. Quantas vezes você ou sua família já trocou um aparelho eletrônico funcionando por outro modelo só por ser “mais moderno ou mais avançado”?  
Opções: Nenhuma vez, uma vez, 2 vezes, 3 vezes ou mais



6. Qual dos itens você precisou descartar com mais frequência?  
Opções: monitores, CPU, teclado, mouse, nenhum deles.
7. Seu fone de ouvido parou de funcionar, o que você faz?  
Opções: tento consertar, compro outro, descarto em lixo comum, reutilizo de outra forma.
8. Se possui aparelho eletrônico que não usa mais ou não está funcionando o que faz?  
Opções: guardo, joga no lixo comum
9. Você acha que as pessoas sabem onde descartar um celular estragado?  
Opções: sempre, nunca, raramente, frequentemente
10. Como você acha que as pessoas devem ser informadas sobre a forma adequada de descartar o lixo eletrônico?  
Opções: por redes sociais, pela escola, por panfletos, por propaganda, outros



**De posse do resultado da pesquisa disponibilizado pelo *Google forms*, os alunos responderão as questões.**

Com base nos resultados das perguntas respondidas pelos alunos do 7º ano, responda:

- 1) Qual a razão de alunos que sabem o que é lixo eletrônico para os que NÃO sabem?
- 2) Qual a razão de alunos NÃO que sabem o que é lixo eletrônico para os que sabem?
- 3) Como são chamadas as razões que você encontrou nos números 1 e 2?
- 4) Escreva a razão (na forma decimal) que representa os alunos que sabem onde descartar o lixo eletrônico e o total de alunos?
- 5) Escreva a razão (na forma decimal) que representa os alunos que NÃO sabem onde descartar o lixo eletrônico e o total de alunos?
- 6) Considerando os itens monitor, CPU, teclado, mouse, escreva a razão entre os dois itens que apareceram com maior frequência, sendo o antecedente maior que o conseqüente.
- 7) Qual a porcentagem das famílias dos alunos que, nenhuma vez trocou um aparelho eletrônico funcionando por outro modelo só por ser “mais moderno ou mais avançado”.
- 8) Qual a porcentagem dos alunos que acham que as pessoas NUNCA sabem onde descartar um celular estragado.



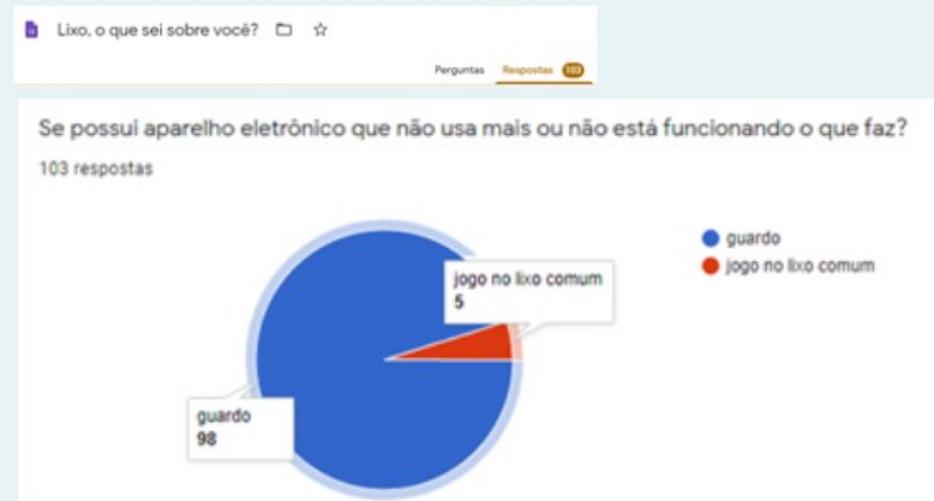
- 9) Em relação às repostas dadas à pergunta, seu fone de ouvido parou de funcionar o que você faz, escreva:  
A razão dos alunos que tentam consertar para os que compram outro.  
A razão dos alunos que descartam em lixo comum para os que reutilizam de outra forma.
  
- 10) Escreva a razão dos alunos que guarda o aparelho eletrônico que não usa mais ou não está funcionando para aqueles jogam no lixo comum.
  
- 11) Justifique a partir da razão em forma percentual, como os alunos do 7º ano acham que que as pessoas devem ser informadas sobre como descartar adequadamente o lixo eletrônico.
  
- 12) Alguma das perguntas ou resultados da pesquisa chamou sua atenção por algum motivo? Comente.



Veja o exemplo de uma questão pronta e a demais constam no apêndice B

Veja o resultado da pergunta : " Se possui aparelho eletrônico que não usa mais ou não está funcionando o que faz?"

Esse resultado foi selecionado no momento em que 103 alunos haviam respondido a pesquisa.



Com base nos dados informados, a razão percentual dos alunos que guardam um aparelho eletrônico que não usa ou não está funcionando e a razão percentual dos que jogam no lixo comum pelo mesmo motivo, com aproximação de uma casa decimal, são, respectivamente:

Escolha uma opção:

- 95,1% e 4,8%
- 98% e 5%
- 105,1% e 20,6%

**Avaliação:** Será feita no decorrer da aula dialogada e também pela atividade aplicada no 2º Momento.



## Fase 2 – O LIXO ELETRÔNICO

Essa fase refere-se a propiciar momentos para o aluno lidar com informações sobre o lixo eletrônico, atentando para sua caracterização e identificação, bem como para sua utilização e descarte. Além disso, intencionamos fazer um movimento de reflexão quanto às implicações do tema na sociedade como um todo, na comunidade local e no núcleo familiar.

De início, projetar, por compartilhamento de tela, os resultados da pesquisa “Lixo eletrônico, o que sei sobre você?”, com o objetivo de propor uma interpretação e análise reflexiva das respostas para compreensão do pensar dos alunos sobre o tema, no que tange ao seu conceito, produção e descarte de resíduos eletrônicos. Além disso, destacar alguns elementos que fazem parte de uma pesquisa estatística como: população, apuração eletrônica dos dados de uma pesquisa, representação dos resultados da pesquisa por gráfico de setores, bem como análise da adequação da utilização automática desse tipo de gráfico pelo *Google forms*.

Em seguida, uma palestra ministrada preferencialmente por uma empresa, cooperativa ou ong, cuja missão seja dar destino adequado ao lixo eletrônico. Ademais, com elas, sugerimos fazer uma parceria para interagir no projeto pela campanha de conscientização do descarte correto do lixo eletrônico.





Nossa parceria foi com a empresa E- Ambiental<sup>1</sup>, especializada na manufatura reversa de resíduos, com a missão de criar condições às pessoas físicas e jurídicas para o descarte correto desses, com vistas à sustentabilidade e preservação do meio ambiente. Se apresenta como a única empresa licenciada da zona da mata desenvolvendo tais tarefas, com sede em Juiz de Fora, atendendo várias regiões do Brasil, por meio de pontos de descarte e campanhas.

#### Recursos para o cenário de ensino remoto:

- ✓ Palestra sobre o lixo eletrônico em formato de *live* que pode ser realizada por uma gestora ambiental, por meio de qualquer plataforma, a exemplo do *Google meet*. Sugerimos a gestora ambiental responsável pela empresa E- Ambiental Resíduos Ltda. Lixo Eletrônico.

A proposta da palestra é informar o que é resíduo eletrônico e despertar para uma conscientização acerca do consumo excessivo de bens eletrônicos e do descarte adequado desses materiais. Além de esclarecer a missão da empresa, a abrangência de sua atuação na coleta reversa de resíduos sólidos e seus projetos sociais, se houver.

- ✓ Outra possibilidade é apresentar, pelo compartilhamento de tela, vídeos sobre o tema, dos quais sugerimos os disponibilizados em:

<<https://www.youtube.com/watch?v=52pfRQawboA&t=83s>>; <<https://www.youtube.com/watch?v=YIL4QRPkZU4>>

---

1. Saiba mais em: <<https://eambiental.eco.br/>>



Os recursos citados podem ser adaptados para o cenário de ensino presencial. Para a palestra, verificar o quantitativo de ouvintes, o material solicitado pelo palestrante e o espaço disponível para que a mesma aconteça. Outra sugestão é montar, na entrada do ambiente em que a palestra será proferida, um pequeno cenário com alguns aparelhos que se identificam como lixo eletrônico. Caso o professor opte pelos vídeos, faz - se necessário a escola ter recursos para que sejam reproduzidos para os alunos.

A palestra tem o objetivo de promover interação dos alunos com o/a palestrante, com elaboração de questionamentos e/ou comentários. Além disso, destina-se ao aprofundamento do tema lixo eletrônico para auxiliar na delimitação do problema de pesquisa que será desenvolvida pelos alunos.

Sugerimos algumas perguntas:

Qual informação chamou mais sua atenção?

Vocês acham que a tendência do lixo eletrônico é aumentar ou não? Por quê?

Se você fosse convencer alguém a não jogar lixo eletrônico no lixo comum, o que falaria?

**Tempo médio previsto:** 2 aulas de 50 minutos cada



## Fase 3 – COLETA DE DADOS DO LE

Os alunos serão provocados a se posicionarem como pesquisadores, ao serem solicitados a identificar em sua residência o lixo eletrônico e apresentar um registro discriminando-o e quantificando-o. Assim, pressupõem-se que ao se envolver nessa investigação, o aluno perceba a importância de conhecer o objeto de pesquisa. E, para identificar o lixo eletrônico de sua residência, os alunos podem recorrer às informações apresentadas na palestra promovida; à pesquisa na *internet*; à ajuda de familiares ou ao auxílio dos próprios colegas de sala, dentre outros.

Em seguida, devem comunicar os dados coletados para o professor e para os demais colegas de turma, o que envolverá uma análise de como se dará, sendo possível aparecer uma lista, um texto, uma foto, um quadro.

Nessa fase, ocorre a interação com a disciplina Artes em que se fará uma reutilização do lixo eletrônico a partir de uma composição artística pela técnica *Assemblage*<sup>1</sup>. Para tanto, os alunos serão envolvidos na produção de uma “mascote” utilizando o lixo eletrônico que possuírem, a fim de figurar uma posterior campanha de conscientização para o descarte adequado do lixo eletrônico.

---

1. A *Assemblage* é baseada no princípio que todo e qualquer material pode ser incorporado a uma obra de arte, criando um novo conjunto sem que esta perca o seu sentido original. Disponível em: <<https://www.historiadasartes.com/olho-vivo/atelie/assemblage/>> Acesso em: 04 ago. 2021)

Imagens de mascotes produzidas pelos alunos:





Essa fase, para o ensino na modalidade presencial, pode ser mantida da mesma forma, uma vez que as atividades serão realizadas em domicílio. A adequação que pode ser feita, refere-se à entrega do trabalho que pode ser física.

Sugerimos que para cada uma das fases, sejam disponibilizadas aos alunos as orientações das atividades propostas. Abaixo, deixamos como sugestão a ficha de orientação que usamos.

Para ter acesso a ficha da fase 1



#### FASE 1:

#### COLETA DE DADOS SOBRE O LIXO ELETRÔNICO



Nesse trimestre, trabalharemos com a temática lixo eletrônico desenvolvendo uma pesquisa juntamente com os professores de Arte e Ciências da Natureza.

A empresa E-Ambiental, representada por Emmanuelle Galante Roussoulières dos Santos, gestora ambiental da empresa, promoveu, em nossa sala de aula virtual, uma palestra sobre o lixo eletrônico, esclarecendo, dentre outras coisas, quais são os itens assim classificados.

Dessa forma, a primeira fase da nossa pesquisa será:

- identificar o lixo eletrônico em sua residência.
- em seguida, discriminar e quantificar cada um dos itens.
- de posse desses dados, faça uma análise deles para verificar se houve aumento na produção de lixo eletrônico em sua residência, durante o período de isolamento. Apresente também as possíveis causas desse aumento.

Apresente o que foi acima solicitado, organizando da forma que achar mais conveniente. Você deve entregar seu trabalho no AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem) no espaço destinado para isso.

Os dados apresentados por você e por todos os demais colegas de sua turma serão reunidos pela professora e postados em uma pasta no AVA. Dessa forma, as produções de todos os alunos serão compartilhadas, a fim de realizarmos a segunda fase de nossa pesquisa.

- Com a orientação do professor de Arte, você produzirá uma mascote para nosso projeto a partir da utilização do seu lixo eletrônico residencial.

Data da entrega: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_



## Fase 4 – ORGANIZAÇÃO DE DADOS DO LE

Nesse momento, será compartilhado com cada um dos alunos os dados referentes ao lixo eletrônico residencial de toda sua turma. Dessa forma, torna-se possível que o aluno se envolva em momentos de aprendizagem ao analisar o trabalho de outros colegas estabelecendo comparações entre eles.

Eles serão orientados a organizar esses dados gerais com o objetivo de apresentá-los para a turma. Isso os colocará diante de um desafio de compreender um contexto, num cenário que mobilizará a análise, organização e apresentação de dados, de tal forma que a interpretação e a informação dada por eles sejam a mais fidedigna.

O professor deve fazer a mediação para que o aluno desenvolva estratégia ao registrar e quantificar o lixo eletrônico de toda sua turma, reunindo os dados de seus colegas. E, além disso, ele se posicione em relação à imprecisão e à omissão de dados apresentados nos trabalhos de seus colegas, de tal forma que compreenda que sua escolha e decisão, ao organizar tais dados, vão influenciar na apresentação do contexto que está sob sua análise.

Em um cenário de ensino presencial, os alunos podem ser organizados em grupos, propiciando debates, questionamentos, argumentações, posicionamentos e tomada de decisão em conjunto. Essa configuração pode contribuir para que os alunos percebam se os dados por eles identificados e quantificados na primeira fase foram bem comunicados, se ficaram organizados ou não, se foram assertivos ou omissos.



Como sugestão a ficha de orientação que usamos:

Para ter acesso a ficha da fase 2



## FASE 2: ORGANIZAÇÃO DE DADOS SOBRE O LIXO ELETRÔNICO "Nosso lixo eletrônico residencial"



Nessa etapa, você deve acessar pelo AVA a pasta da sua turma, a qual contém todos os trabalhos da 1ª fase, "Meu lixo eletrônico residencial". Essas pastas foram disponibilizadas conforme mostra imagem abaixo:

- +  Turma 701: Arquivos enviados de "Meu lixo eletrônico residencial" 
- +  Turma 702: Arquivos enviados de "Meu lixo eletrônico residencial" 
- +  Turma 703: Arquivos enviados de "Meu lixo eletrônico residencial" 
- +  Turma 704: Arquivos enviados de "Meu lixo eletrônico residencial" 

Em seguida:

- Observar a forma como cada colega apresentou, discriminou e quantificou seu lixo eletrônico, como também as causas do aumento, ou não, desse lixo durante o período de isolamento social.
- de posse desses dados, você deve listar e quantificar os itens que apareceram, sempre considerando todos os trabalhos.
- faça uma análise para decidir qual a melhor maneira de organizar esses dados para apresentá-los, de forma que o lixo eletrônico produzido por sua turma seja comunicado pelo seu trabalho.
- essa etapa não se destina a produção de gráficos e sim a uma fase anterior que se refere a organização dos dados para posterior representação gráfica.

Apresente o que foi acima solicitado, sabendo que o seu trabalho, nessa etapa, retornará para você, a fim de realizarmos a terceira fase de nossa pesquisa. Você deve entregar seu trabalho no AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem) no espaço destinado para isso.

- Com a orientação da professora de Ciências da Naturais, vocês trabalharão com riscos ambientais e à saúde advindos do descarte de forma inadequada do lixo eletrônico.

Data da entrega: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_



## Imagens de trabalhos dos alunos

### Conclusão sobre os dados

- ❑ O material mais presente no lixo eletrônico da turma 701 são as pilhas, com 58,1 % do total.
- ❑ Alguns alunos apontaram que esse grande número de pilhas deve-se ao uso constante de aparelhos eletrônicos como controle remotos de televisão e videogames, principalmente por causa do período de isolamento, consequente da pandemia causada pelo o novo coronavírus.

#### LEVANTAMENTO DO LIXO ELETRÔNICO RESIDENCIAL DA TURMA 704

HOUE AUMENTO DO LIXO ELETRÔNICO DURANTE A PANDEMIA?	
Aumentou	13
Não aumentou	08
Diminuiu	01
Não informou	01

<b>Causas do aumento do Lixo Eletrônico durante a Pandemia:</b>	Maior utilização
	Maior necessidade de uso durante as aulas de EAD
<b>Itens mais consumidos:</b>	Pilhas
	Fones de ouvido
<b>Causa da diminuição do Lixo Eletrônico durante a Pandemia:</b>	Maior uso de fone de ouvido durante o período das aulas

### Contagem LE

#### Turma 703

No total foram produzidos 2000  
Itens eletrônicos pela turma 703.

**Pilhas:** (96)

**Fone de ouvido:** (26)

**Cabo, carregadores e baterias:** (23)

Celular: (19)

Mouse: (15)

Controle remoto: (8)

Teclado: (8)

CPU: (4)

Lâmpada: (4)

Monitor: (3)

Manete: (3)

TV: (3)

Aparelho DVD: (2)

Abajur: (2)

Impressora: (2)

Calculadora: (2)

Chapinha: (1)

Secador: (1)

Roteador: (1)

Filmadora: (1)

Apple TV: (1)

Babá eletrônica: (1)

Rádio antigo: (1)

Ventilador: (1)

Relógio: (1)

Liquidificador: (1)

Notebook: (1)



## Total de uma Lista

Total

272

Item	quantidade	Coluna1
celulares	18	
carregadores	18	
pilhas	88	
fios	6	
controles	4	
modems	2	
bateria	9	
relógios	7	
calculadora	1	
teclado	7	
notebook	1	
mouse	11	

CPUs	6
HDs	4
monitores	7
câmeras de segurança	5
divs	26
descodificadores	2
impressora	2
processador	2
chuveiro	1
cabo de som	1
memória	3
lâmpadas	8
karaokê	1
eletrodoméstico	5
tv	1
secadora de cabelo	1
tablet	2



Nessa fase, será possível uma interação com a disciplina Ciências da Natureza ao identificar a natureza do lixo eletrônico que aparece com maior frequência na residência dos alunos e seus componentes que trazem riscos ambientais e à saúde quando descartados de forma inadequada.

Dessa forma, trabalhará:

- ✓ o eixo “Vida e Evolução”, proposto na BNCC para disciplina Ciências da Natureza, almejando a mobilização da criticidade do aluno em relação à “interação entre os seres vivos”, “à preservação da biodiversidade” e à saúde.
- ✓ as consequências geradas por componentes tóxicos desse lixo quando descartado no aterro sanitário, atingindo tanto o meio ambiente, quanto as pessoas que lidam com ele.
- ✓ a conscientização da real necessidade de consumo, evitando desperdícios e, da possibilidade de reutilizar produtos dando destino correto para que sirvam para novos fins e, em decorrência disso, colaborando com a logística reversa.

A logística reversa consiste no retorno do produto ou partes dele para a empresa ou indústria e envolve a atuação de fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores. É uma alternativa para diminuir o lixo eletrônico, promovendo uma consciência sustentável, além de atuar para desenvolver a responsabilidade do consumidor no que tange a pós-venda.

Algumas questões que podem ser trabalhadas com a interação das Ciências da Natureza



Como tudo fica com tanto lixo?

3

3

Seu consumo médio de 7 kg/ano por habitante

O Brasil produz 1,4 milhão de toneladas de lixo eletrônico

Composição desse lixo e seus efeitos à saúde



Novos aparelhos dispensam muitos recursos naturais

O processo de fabricação de um computador consome aproximadamente:

- 240 kg de combustível;
- 22 kg de produtos químicos;
- 1,5 toneladas de água.



DUAS VERTENTES DA CONTAMINAÇÃO

**NATUREZA**

- 100%
- 50%
- 100%

**SAÚDE**

- Dores de cabeça
- Vômitos
- Complicações neurológicas



Contaminação Ambiental

- SOLO  
Desequilíbrio dos decompositores, animais e plantas.
- ÁGUA  
Contaminação da fonte de vida dos seres vivos.
- AR  
Contaminação das plantas, animais e diversos seres que dependem da atmosfera.





Então precisamos fazer nossa parte.



**LOGISTICA REVERSA**

# SAÚDE

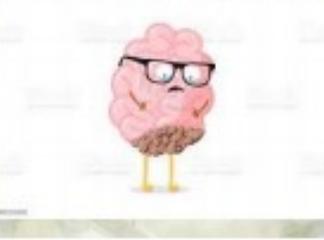


Contaminação da água, do ar e do solo;

Contaminação por inalação, contato direto, consumo de água e alimentos.




Arsênio	Celulares	Inalação e toque	Agente cancerígeno, afeta o sistema nervoso e cutâneo.
Zinco	Baterias de celulares e laptops	Inalação	Provoca vômitos, diarreias e problemas pulmonares.

Causa graves doenças nas pessoas que trabalham coletando lixo nos lixões ou mesmo nas ruas e terrenos baldios.



A recycling bin filled with electronic waste like a laptop, keyboard, mouse, and printer, with green arrows indicating the recycling process.

## Fase 5-APRESENTAÇÃO DE DADOS DO LE

Nesta fase, cada aluno vai utilizar o seu trabalho da etapa anterior, em que ele apresentou os dados sobre o lixo eletrônico residencial de toda sua turma, vai analisá-lo para decidir qual o gráfico estatístico que melhor representa esse contexto. Dessa forma, pretende-se que os alunos mobilizem a percepção dos gráficos estatísticos como recurso visual que permite informar dados de uma pesquisa de maneira global e sintética.

Na construção dos gráficos com utilização de ferramentas da informática, por exemplo, os recursos do *Excel* ou do *calc*, o aluno pode fazer várias simulações de diferentes gráficos. Isso pode gerar um aprendizado que se constituiria pela confrontação entre os elementos que compõem cada representação gráfica ou pode apenas influenciar o aluno a fazer sua escolha pela estética. Assim, no momento da apresentação, o professor deve levantar esses questionamentos.

Na construção do gráfico à mão, pode ocorrer o emprego de conhecimentos matemáticos como: proporcionalidade, porcentagem, plano cartesiano, regra de três, ângulo, medidas de comprimento. É possível que esse fazer abra espaço para a criação de gráficos pictóricos em diálogo com elementos da espacialidade.



O professor deve fazer a mediação para que o aluno analise as variáveis e tente categorizá-las, com base em uma intencionalidade pré-definida, visto que aparecerá um grande número delas, podendo se tornar um obstáculo para atender o objetivo do gráfico estatístico, qual seja, informar com rapidez e clareza. Sugerimos disponibilizar algumas fontes de consulta.

Como sugestão de fontes de consulta:

- ✓ Site do IBGE sobre tipos de gráficos e sua construção

<[https://educa.ibge.gov.br/professores/educa-recursos/20773-tipos-de-graficos-no-ensino.html#texto--single\\_section--1](https://educa.ibge.gov.br/professores/educa-recursos/20773-tipos-de-graficos-no-ensino.html#texto--single_section--1)>

- ✓ Site do *Khan Academy* sobre como analisar para escolher o gráfico adequado.

<<https://youtu.be/YO4gpodQOMo>>

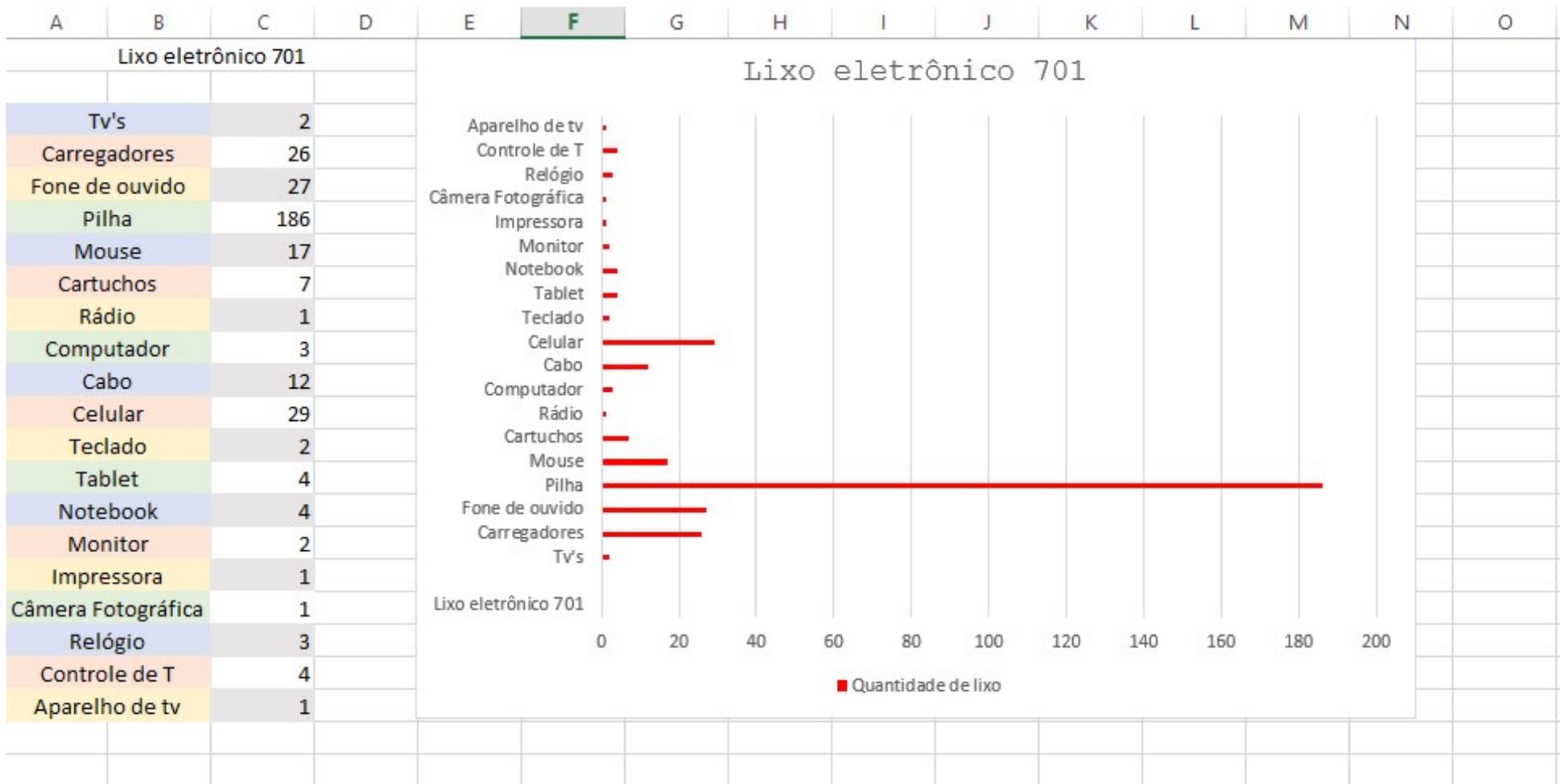
Em um cenário de ensino remoto, cada um dos alunos compartilhará virtualmente sua representação gráfica escolhida informando o tipo de gráfico, as razões de sua escolha e relatará a sua interpretação das informações contidas nele.

Em um cenário de ensino presencial, essa fase pode ser realizada em grupo e cada um deles apresentaria seu gráfico, usando, por exemplo, cartaz, banner ou projeção em versão digital, caso a escola possua recurso para tal.



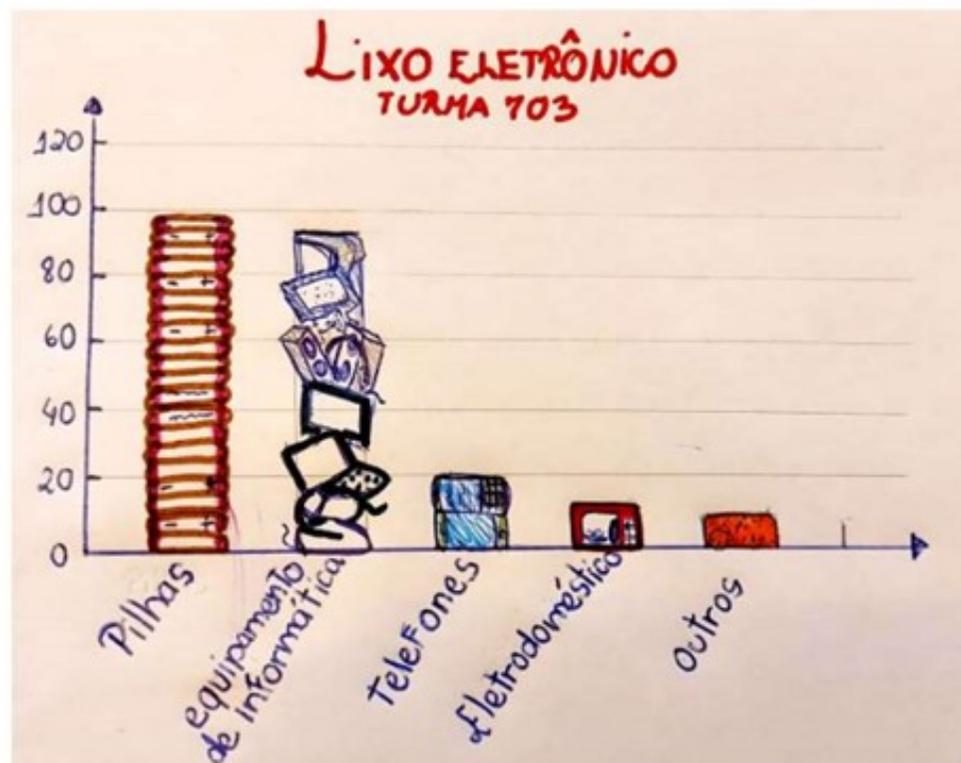
O momento da apresentação em sala, em que os alunos apresentam suas ideias, promover o desenvolvimento de relatos orais e/ou escritos, questionamentos, argumentações e o confronto de diferentes explicações. Dessa forma, as reelaborações de ideias e interpretações pode trazer reconsideração de opiniões devido a evidências marcantes. Aqui, abre-se um espaço para que o professor apresente os conceitos dos objetos estatísticos que permearam a pesquisa.

Ao final de todas as apresentações, os gráficos podem ser postados nas redes sociais da escola, caso tenha, a exemplo de *facebook*, *instagran*. Isso movimentaria o início da campanha de conscientização pelo conhecimento da comunidade escolar sobre a pesquisa feita pelos alunos. Além disso, num cenário de ensino presencial, os gráficos podem ser expostos em um local de grande circulação na escola e, em data, hora e público pré-estabelecidos, os alunos apresentem seu trabalho





Imagens de trabalhos dos alunos





Como sugestão a ficha de orientação que usamos

Para ter acesso a ficha da fase 3



### FASE 3: APRESENTAÇÃO DE DADOS SOBRE O LIXO ELETRÔNICO “Apresentando o lixo eletrônico da turma 70 \_\_\_”



Nessa etapa, você vai apresentar os dados coletados e organizados sobre o lixo eletrônico residencial de sua turma por meio de um gráfico estatístico. Para isso, leia atentamente os itens pontuados abaixo para realização e apresentação do seu trabalho.

- Antes de começar seu trabalho, acesse as fontes de consulta que estão relacionadas abaixo.
- Atente para o fato de que a intenção de um gráfico é comunicar de forma rápida, clara, sem deixar dúvidas e que determinados recursos o tornam atrativos.
- Ao escolher o gráfico, analise se ele é apropriado para o que se quer informar.
- Você deve produzir um gráfico a mão livre e outro usando o *excel* ou *calc* ou qualquer outro programa que queira e saiba usar.
- Pode abusar da criatividade com os gráficos pictóricos, atentando para a proporcionalidade.
- Você deve entregar seu trabalho no AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem), no espaço destinado para isso.
- Você vai apresentar seu gráfico, por meio de tela compartilhada em nossa sala de aula virtual. Faremos uma hora de aula com cada turma para que as apresentações sejam feitas.
- Os gráficos serão exibidos, por vários dias, no *stories* do *intragran* do Colégio, para darmos início a nossa campanha de conscientização sobre o descarte correto do lixo eletrônico. Lembrando que, a mascote que vocês estão criando movimentará mais ainda a campanha.

#### Fontes de consulta:

I - Site do IBGE sobre tipos de gráficos e sua construção

<https://educa.ibge.gov.br/professores/educa-recursos/20773-tipos-de-graficos-no-ensino.html#texto--single-section-1>

II - Vídeo em que é comentado o que se deve analisar para escolher o gráfico que irá apresentar os dados e o que se pretende comunicar.

<https://pt.khanacademy.org/math/pt-9-ano/probabilidade-e-estistica-9ano/graficos-e-tabelas-9ano/v/uso-de-planilhas-eletronicas-na-construo-de-tabelas-e-grficos>

III - Material disponível na disciplina de informática educacional relativo ao uso do software livre Calc (BROffice- Calc). Também disponibilizado em um arquivo da aula de Matemática do dia 14/10.

Data de entrega: / /



## Fase 6 – CAMPANHA DE CONSCIENTIZAÇÃO

A mascote que foi criada pelos alunos com a orientação do professor de Arte será, agora, porta voz de uma campanha de conscientização do descarte adequado do lixo eletrônico. E, para isso, mostrar exemplos de campanhas de conscientização de diferentes temáticas, destacando as características da linguagem e das imagens que se unem para atingir um objetivo. Este momento pode ser propício para trabalhar em parceria com o professor de Português.

Nesta fase será possível estimular:

- ✓ a articulação da linguagem escrita à imagem visual,
- ✓ a atuação do aluno como promotor da campanha de conscientização do descarte adequado do lixo eletrônico;
- ✓ a reflexão sobre ações de cidadania e sentido de pertencimento social.

Em um cenário de ensino remoto, as campanhas de conscientização criadas podem ser divulgadas em redes sociais da escola. Já no cenário de ensino presencial, elas podem ser afixadas em diferentes ambientes da escola e nas salas de aula de outros anos.

Outra sugestão é que tais campanhas possam ser estendidas para além dos “portões da escola”, ao incentivar os alunos a apresentá-las no prédio em que moram, em estabelecimentos comerciais, clubes, academias, dentre outros.



Como sugestão a ficha de orientação que usamos

Para ter acesso a ficha da fase 4



#### FASE 4: MEU MASCOTE CONSCIENTE



Seu mascote vai apresentar uma campanha de conscientização sobre o descarte adequado de lixo eletrônico.

A campanha terá a função de informar de forma sintética, clara e objetiva o que é lixo eletrônico e o lugar apropriado para seu descarte, dando como sugestão, em Juiz de Fora, a empresa E-Ambiental.

Sendo possível, apontar também os malefícios que o descarte incorreto traz à saúde e ao meio ambiente.

Abaixo foram postadas algumas campanhas para que você possa se inspirar .

Agora é com você :-"Dê voz ao seu Mascote!"



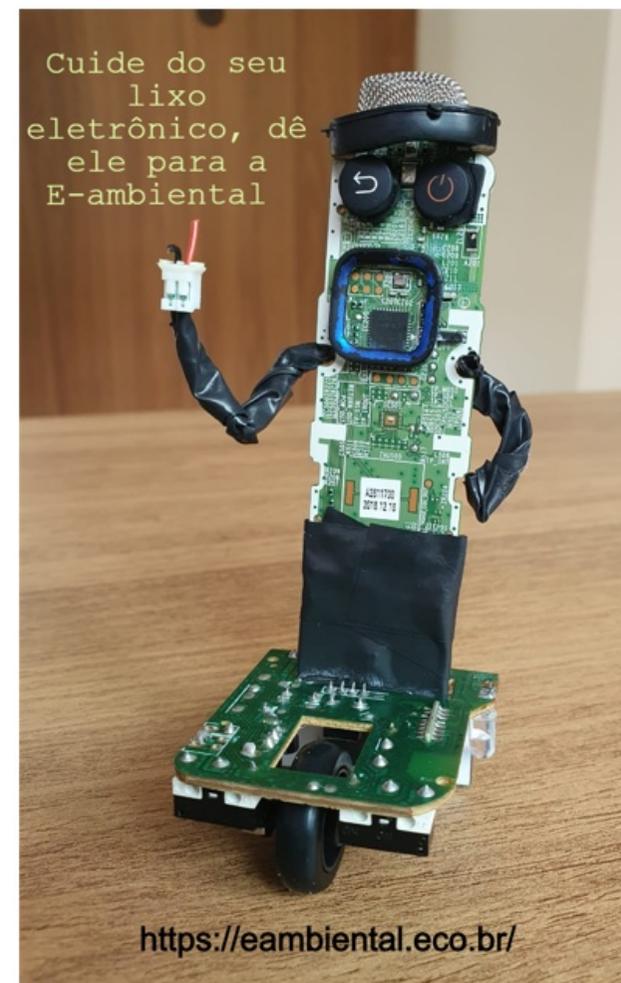
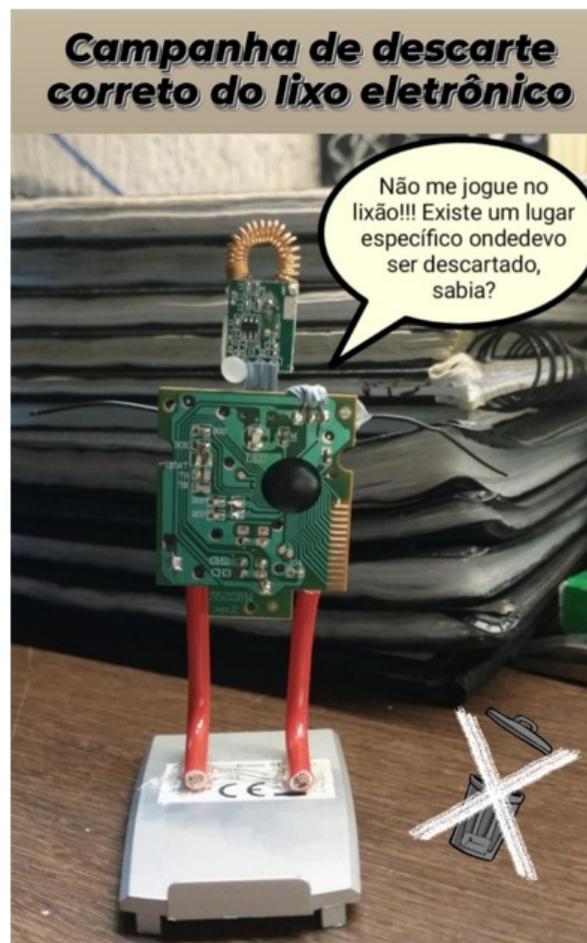
Fonte: <https://www.miranda.com.br/lixoeletronico/>



Fonte: <https://www.inatel.br/imprensa/noticias/educacao/2354-inatel-realiza-9-campanha-conscientizacao-em-santa-rita-do-sapu>



Algumas campanhas de alunos



Os tempos mudaram...  
E os lixos também!

## LIXO ELETRÔNICO

em parceria com a E-ambiental na campanha de conscientização do descarte correto do lixo eletrônico

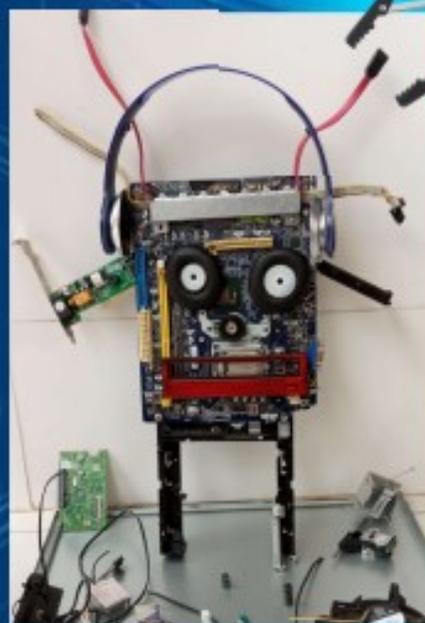
**Nosso amigo Zé Molinhas, pede por favor que você realize o descarte correto do seu lixo eletrônico nos seguintes ecopontos:**

- ALAMEDA SHOPPING
- SANTA CRUZ SHOPPING
- SHOPPING JARDIM NORTE
- BATALHÃO DO EXÉRCITO PC DA ESTACÃO
- COLÉGIO MILITAR DE JUIZ DE FORA
- 10º BATALHÃO DE INFANTARIA LEVE-MONTANHA

Colabore!  
Faça o descarte de forma correta e consciente.  
Sai ganhando você, sai ganhando a natureza!



# Nosso desenvolvimento deve ser sustentável!



**Esse é o Max Sucata!  
Dê um lar digno para ele e seus semelhantes.**

Nós não devemos ser descartados de forma irresponsável, temos lugares próprios para ficar, sabia?  
Vou dar uma dica:  
a E-Ambiental é o melhor lugar! **ligue: 32 98870-5022** e faça esse favor para nós, para vocês e para o mundo!



# INDICAÇÃO DE SITES, VÍDEOS E LIVROS

- <https://eambiental.eco.br/>

Explica a missão da empresa E-Ambiental especializada em tecnologia reversa de resíduos, oferecendo pontos de coletas para pessoas jurídicas e físicas. Além disso, disponibiliza contato para solicitação do recolhimento desse tipo de lixo.

- <https://www.ecycle.com.br/lixo-eletronico/>

Apresenta o conceito de lixo eletrônico e outras matérias relacionadas à obsolescência programada, aos problemas relacionados a esse tipo de lixo no mundo moderno, à logística reversa como alternativa para atenuar tal problema, além de disponibilizar um vídeo educativo sobre descarte correto. Oferece também uma ferramenta de busca de local próximo de seu CEP para o descarte adequado de diversos itens.

- <https://abree.org.br/sobre-XUOaed>

A Associação Brasileira de Reciclagem de Eletrônicos e Eletrodomésticos define e realiza a logística reversa pós-consumo no Brasil garantindo destinação final adequada. Também, disponibiliza a consulta de pontos de recebimento, a partir do CEP e da seleção do produto a ser descartado.

- <https://greeneletron.org.br/pesquisa>



Disponibiliza, em formato de livreto, relatório de pesquisa realizada com 2 mil brasileiros sobre lixo eletrônico mostrando que ainda não sabem que tipo de lixo é esse e nem como descartá-lo. Autoria: Green Eletron e Radar Pesquisas

- <https://linktr.ee/apoenasocioambiental>

Apoena é uma empresa com o objetivo de auxiliar na promoção de uma sociedade mais sustentável. O link disponibiliza cartilhas relacionadas à educação ambiental, com sugestões de atividades direcionadas aos ODS, cartilha com atividades de reciclagem; cartilha de um projeto de gestão de resíduos na escola; dentre outros materiais como o “Atlas do plástico”, que podem ser utilizados como recurso em sala de aula.

- [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=97&v=Q7zyEtf7O24&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?time_continue=97&v=Q7zyEtf7O24&feature=emb_logo)

Vídeo educativo disponibilizado pela ABREE sobre a relação entre a economia circular e a logística reversa

- <https://www.youtube.com/watch?v=YYWlc-gVoI4&t=19s>

Vídeo educativo intitulado “Reciclagem: lixo eletrônico e o descarte adequado no Brasil”, disponibilizado pela Green Eletron, gestora sem fins lucrativos de logística reversa de eletrônicos e pilhas do país.



- Sustentabilidade ambiental, consumo e cidadania – Fátima Portilho, editora Cortez.

Livro que traz uma análise sociológica sobre a questão ambiental relacionada ao consumo sustentável e às políticas ambientais. Assim, faz uma análise dos seguintes questionamentos: “Quais são as consequências do discurso político sobre consumo sustentável no pensamento ambientalista internacional e brasileiro?”; “As estratégias de política ambiental centradas no consumo devem ser analisadas como uma forma de enfraquecimento da ação política e redução do cidadão à esfera do consumo? Ou, ao contrário, como expressão e fortalecimento de uma nova cultura política?” (PORTILHO, 2005, contracapa)

- Introdução ilustrada à estatística – Sérgio Francisco Costa, editora Harbra.

O livro apresenta a ciência Estatística, desde a história até seus objetos do conhecimento, de forma divertida. Utiliza de exemplos do cotidiano, linguagem coloquial, ilustrações, aproximando-se das histórias em quadrinhos para tratar da mensuração, população e amostra, Estatística descritiva e referencial, representação gráfica, medidas de tendência central, medidas de variabilidade, probabilidade, distribuição binomial, prova de hipótese, distribuição normal, prova de qui-quadrado, distribuição t, correlação linear simples, comparação entre médias.



# REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação é a base. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017.

BOSLE, José; MINGHETTI, Lenir Rodrigues; SOMENSI, Mauricio Luiz. Interferências do lixo eletrônico no ambiente e na qualidade de vida: problemas e soluções. **Revista Gepesvida**. Edição 2. Vo. 1. Ano 1 Página 142-153. Lages-SC. 2015.

BRITO CARVALHO, Tereza Cristina Melo de; XAVIER, Lúcia Helena. **Gestão de Resíduos Eletroeletrônicos**: uma abordagem prática para a sustentabilidade. Rio de Janeiro: Elsevier. 2013.

BROUSSEAU, G. **Introdução ao estudo das situações didáticas**: conteúdos e métodos de ensino. São Paulo: Ática, 2008.

CAZORLA, I. M.et al. **Estatística para os anos iniciais do ensino fundamental** [livro eletrônico]. 1. ed. Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2017.

GARCIA, Raphael. As consequências dos resíduos eletrônicos no meio ambiente e os impactos na sociedade. **Anais... ETIC**. Encontro de Iniciação Científica. Toledo – SP. 2012.

NOGUEIRA, N. R. **Pedagogia dos projetos**: etapas, papéis e atores. 4 ed. São Paulo: Érica, 2008.

PRINCIPAIS tipos de gráfico para a educação básica. **IBGE educa**, 2022. Disponível em : < [IBGE - Educa | Professores | Principais tipos de gráficos para a educação básica](#)>. Acesso em: 30 de mar. de 2022.

TOLEDO, G. L.; OVALLE, I.I. **Estatística básica**. 2. ed. São Paulo: Atlas,1985.

USO de planilhas eletrônicas na construção de tabelas e gráficos. **Khan Academy Brasil**, 2018. Disponível em : < [Uso de planilhas eletrônicas na construção de tabelas e gráficos - YouTube](#)>. Acesso em : 30 de mar. de 2022



# APÊNDICE

## APÊNDICE A

### *LIXO ELETRÔNICO: DA COLETA AO DESCARTE*

#### **1. Introdução**

Nossa sociedade tem avançado em se estruturar tecnologicamente cada dia mais e, como consequência disso, faz-se necessário levantarmos questões sobre o meio ambiente no que tange ao descarte de equipamentos eletrônicos.

É considerado lixo eletrônico, equipamentos eletroeletrônicos (celulares, computadores, *tablets* etc.), eletrodomésticos (televisões, geladeiras e micro-ondas etc.), outros eletrônicos como baterias e pilhas e produtos magnetizados que foram colocados na condição de descarte por diferentes motivos. Uns estão nessa condição porque o tempo de vida útil terminou, outros porque apresentam algum defeito e muitos porque se tornaram obsoletos e serão substituídos por modelos mais modernos.

Esse lixo não deve ir para os aterros sanitários, pois tem muitas substâncias tóxicas como mercúrio, chumbo, berílio, que degradam o meio ambiente, contaminando os lençóis freáticos e se queimados, trazem prejuízos à saúde quando inaladas as toxinas que emitem. A população carece de ser informada dessa questão; muitos não sabem qual o destino dar a esses aparelhos, outros descartam juntamente com o lixo comum, apontando para a necessidade de se planejar ações promotoras de uma conscientização a esse respeito.



A logística reversa consiste no retorno do produto ou partes dele para a empresa ou indústria e envolve a atuação de fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores. É uma alternativa para diminuir o lixo eletrônico, promovendo uma consciência sustentável, além de atuar para desenvolver a responsabilidade do consumidor no que tange a pós venda.

Vislumbramos nesse processo, a colaboração da escola ao promover projetos sobre educação ambiental, podendo colaborar com a logística reversa, trabalhando com a conscientização da real necessidade de consumo, evitando desperdícios e, da possibilidade de reutilizar produtos dando destino correto para que sirvam a novos fins e, em decorrência disso, desenvolver uma consciência ecológica.

Com esse intuito, apresentamos o delinear de uma pesquisa na área de Educação Estatística, cuja temática é o lixo eletrônico, que será desenvolvido com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental.

Nesse projeto, o lixo eletrônico circundará o processo de ensino e de aprendizagem no que tange a produção, organização e informação de dados além de propiciar oportunidades para desenvolvimento de uma consciência ecológica dos alunos e da comunidade escolar.

## **2. Proposta**

Desenvolver um projeto com a temática lixo eletrônico que integre diferentes maneiras de conhecimento do tema, para que a especificidade de cada uma delas corrobore na tessitura de leituras sobre o assunto. Além disso, alguns objetos do conhecimento relacionados à Estatística que estão incorporados no currículo da Matemática, serão trabalhados uma vez que as diferentes mídias têm utilizado e valorizado



elementos da Estatística para trazer credibilidade a informações de áreas diversas, buscando, dessa forma, contribuir com a formação do aluno para o exercício consciente de sua cidadania.

Nossa proposta está voltada para o desenvolvimento de uma das competências da Matemática para o Ensino Fundamental elencadas na BNCC, pelo texto “desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários”. (BRASIL, 2017)

### **3. Objetivo geral**

Identificar as contribuições de uma atividade com o tema lixo eletrônico para o desenvolvimento crítico e reflexivo, acerca da relação entre o consumo excessivo de bens eletrônicos e o aumento desse tipo de lixo, bem como do seu descarte adequado, em direção à sustentabilidade, sob o ponto de vista da Educação Estatística, da produção, organização, representação e interpretação de dados, com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental.

### **4. Objetivos Específicos**

- ✓ Desenvolver uma parceria com a empresa E-Ambiental (ou outra), especializada na manufatura reversa de resíduos, cuja missão é possibilitar o descarte correto de eletrônicos.
- ✓ Integrar a temática com as disciplinas de Artes e Ciências Naturais em suas especificidades.
- ✓ Promover, no ambiente escolar, uma campanha de conscientização acerca do consumo excessivo de bens eletrônicos e do descarte adequado desses materiais.



## 5. Metodologia

- ✓ Promover uma sensibilização em relação à temática por meio do livro “O menino que quase morreu afogado no lixo” usando o recurso de contação de história.
- ✓ Organizar, juntamente com os alunos, a identificação do lixo eletrônico residencial de cada um deles para posterior classificação e quantificação.
  
- ✓ Registrar, por meio da ação dos alunos, os dados referentes a identificação do total de lixo eletrônico residencial de cada uma das turmas. Dessa forma, posteriormente, será realizada a representação, análise e interpretação desses dados pelos alunos.
- ✓ Compartilhar os resultados entre as turmas para que tenham a visão do trabalho no âmbito de todo 7º ano.
- ✓ Incentivar o descarte correto do lixo eletrônico com a divulgação da coleta residencial feita pela E-Ambiental.

## 6. Desenvolvimento

**Sensibilização:** Os alunos do 7º ano serão sensibilizados para o trabalho da seguinte forma:

- O livro “**O menino que quase morreu afogado no lixo**”, da autora Ruth Rocha, será adaptado para o recurso de história contada. Esse evento ocorrerá com alunos do 7º ano em uma “live” com a participação da contadora de histórias Alessandra Vissentin.

### **1ª Fase: Conhecendo a temática**



✓ A E-Ambiental, representada pela gestora ambiental da empresa, promoverá uma palestra sobre o lixo eletrônico enfatizando a conscientização acerca do consumo excessivo de bens eletrônicos e do descarte adequado desses materiais. Além de esclarecer a missão da empresa, seus projetos sociais e a abrangência de sua atuação na coleta reversa de resíduos sólidos. A palestra será ministrada para alunos do 7º ano em ambiente virtual ou presencial.

Ainda nessa fase, cada aluno responderá um pequeno questionário sobre questões relacionadas a identificação de lixo eletrônico em sua residência e sobre a maneira que é feito o descarte. As perguntas serão elaboradas tendo como objetivo diagnosticar o entendimento prévio dos alunos e as suas vivências relacionadas ao tema.

## **2ª Fase: Identificando o lixo eletrônico residencial**

✓ Os alunos serão orientados a identificar em sua residência o lixo eletrônico e apresentar um registro discriminando-o e quantificando-o.

✓ *Integração com a disciplina Arte:*

Os alunos serão envolvidos na produção artística de uma “mascote”, utilizando o lixo eletrônico que possuírem, a fim de figurar uma campanha de conscientização para o descarte adequado do lixo eletrônico.



### **3ª Fase: Conhecendo o lixo eletrônico de cada turma**

Nesse momento, a professora irá compartilhar com os alunos os dados referentes ao lixo eletrônico residencial informados por todos os integrantes de cada uma das turmas. Assim os alunos de cada turma ficarão a par dos dados gerais da sua turma. Os alunos serão orientados a organizar esses dados com o objetivo de apresentá-los para a turma.

Nesse momento, as competências relacionadas ao pensamento estatístico serão movimentadas, uma vez que os alunos estarão diante de um desafio de analisar os dados, organizá-los e representá-los de tal forma que a comunicação e a interpretação dada por eles sejam a mais fidedigna.

- Integração com a disciplina Ciências Naturais:

Nessa fase será possível identificar qual é a natureza do lixo eletrônico que aparece com maior frequência na residência dos alunos. Isso permitirá identificar os componentes desse lixo que trazem riscos ambientais e à saúde quando descartados de forma inadequada. Dessa forma, a professora da disciplina de Ciências Naturais estabelecerá um diálogo sobre as consequências geradas por componentes tóxicos desse lixo quando descartado no aterro sanitário, atingindo tanto o meio ambiente, quanto as pessoas que lidam com ele.



#### **4ª Fase: Apresentando o lixo eletrônico de cada turma**

Cada um dos alunos irá compartilhar sua representação gráfica escolhida, para informar a análise e organização dos dados sobre o lixo eletrônico total da turma a qual pertença. Espera-se que os alunos justifiquem o emprego do gráfico utilizado ressaltando o que pretendem comunicar com ele.

A apresentação de todos, as divergências entre dados, análises e interpretações proporcionarão momentos de aprendizagem e possibilidades de intervenção do professor para instituir os saberes de objetos estatísticos.

#### **5ª Fase: Apresentando o lixo eletrônico do 7º ano**

Os dados sobre o lixo eletrônico residencial comunicados pelos alunos de todo 7º ano na 2ª fase serão organizados e apresentados pela professora por meio de tabela e gráfico com informação do panorama geral do ano.

Em seguida, a proposta é estabelecer uma análise comparativa entre os gráficos de cada turma com o gráfico do 7º ano no geral.

Dessa forma, serão trabalhados por meio de exercícios de aplicação os assuntos: construção de gráfico e medidas de tendência central.

#### **6ª Fase: Exposição do trabalho e campanha sobre descarte adequado do lixo eletrônico.**

Uma das sugestões de exposição do trabalho para conhecimento de toda comunidade escolar é o recurso *Instagram* oficial do colégio. Para cada turma serão selecionados três trabalhos de cada uma delas para serem divulgados no *Instagram*.



Além disso, os alunos serão incentivados a divulgarem informações, esclarecimentos, orientações sobre o lixo eletrônico e sobre a forma adequada de seu descarte, realizando uma campanha de coleta desse tipo de resíduo, utilizando a mascote criada na 2ª fase. As campanhas poderão ser postadas em ambiente virtual, *instagram*, ou página eletrônica da escola.

## 7. Participantes e convidados

Alunos do 7º ano do Ensino Fundamental.

Professor de Matemática do 7º ano.

Professora de Ciências da Natureza do 7º ano

Professor de Artes do 7º ano.

Contadora de história

Empresa E-Ambiental. (ou outra)

Supervisão Escolar.



## 8. Cronograma

O quadro abaixo traz em destaque, para cada fase do projeto, a previsão data, local e horário que devem ser preenchidos.

<b>Etapas</b>	<b>Período</b>	<b>Data/ Horário/Local</b>
Sensibilização para o tema	Semana 32	
Orientação da 1ª fase	Semana 33	
Orientação da 2ª fase	Semana 34	
Orientação da 3ª fase	Semana 35	
Orientação da 4ª fase	Semana 37	
Orientação da 5ª fase	Semana 38	
Orientação da 6ª fase	Semana 39	



## 9. Avaliação

Os alunos serão avaliados no decorrer de todo desenvolvimento do projeto, considerando-se os critérios estabelecidos para cada momento. Para esse fim serão elaboradas planilhas como intuito de tornar a avaliação processual, diagnóstica e formativa.

PLANILHA DE AVALIAÇÃO			TURMA:		
<b>Identificação</b> Nome do aluno:	<b>1ª fase</b> Resposta do questionário	<b>2ª fase</b> Registro do lixo eletrônico residencial	<b>3ª e 4ª fases</b> Apresentação do lixo eletrônico de cada turma	<b>5ª fase</b> Analisando o Lixo eletrônico do 7º Ano	<b>6ª fase</b> Exposição do trabalho
<b>Observações</b>					



Dessa forma, nosso entendimento sobre ao ato de avaliar, apoia-se no que escreve Luckesi (2008, p. 84) em [...] a avaliação diagnóstica pressupõe que os dados produzidos por meio dos instrumentos sejam lidos com rigor científico tendo por objetivo não a aprovação ou reprovação dos alunos, mas uma compreensão adequada do processo do aluno, de tal forma que ele possa avançar no seu processo de desenvolvimento.

## APÊNDICE B

Esse resultado foi selecionado no momento em que 100 alunos haviam respondido a pesquisa .



Note que em  o número 98 refere-se a quantidade de alunos que respondeu SIM e 98% é o cálculo da porcentagem. Interpretação análoga se faz em 

Com base nesses resultados das perguntas respondidas pelos alunos do 7º ano, acima destacados, faça a associação correta das questões seguintes.

A razão de alunos que sabem o que é lixo eletrônico para os que NÃO sabem é

Escolher... ▾

A razão de alunos que NÃO sabem o que é lixo eletrônico para os que sabem é

Escolher... ▾

As duas razões que você encontrou nos outros itens são

Escolher... ▾



Veja o resultado da pergunta : "Seu fone de ouvido parou de funcionar, o que você faz?"

Esse resultado foi selecionado no momento em que 103 alunos haviam respondido a pesquisa.



Com base nas informações , julgue as afirmativas feitas.

Para cada 4 alunos que reutilizam o fone de ouvido que parou de funcionar de outra forma, 11 compram outro.

Escolher... ▾

Para cada 2 alunos que descartam em lixo comum o fone de ouvido que parou de funcionar, um reutiliza de outra forma.

Escolher... ▾

Em 103 alunos, 47 compram outro fone de ouvido pelo fato de ter parado de funcionar. Mantendo essa razão, proporcionalmente, teremos em 114 alunos, 52 deles comprando outro fone de ouvido pelo mesmo motivo.

Escolher... ▾

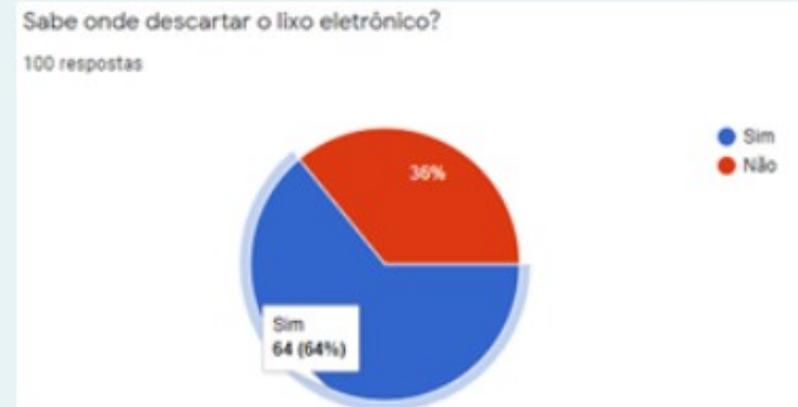
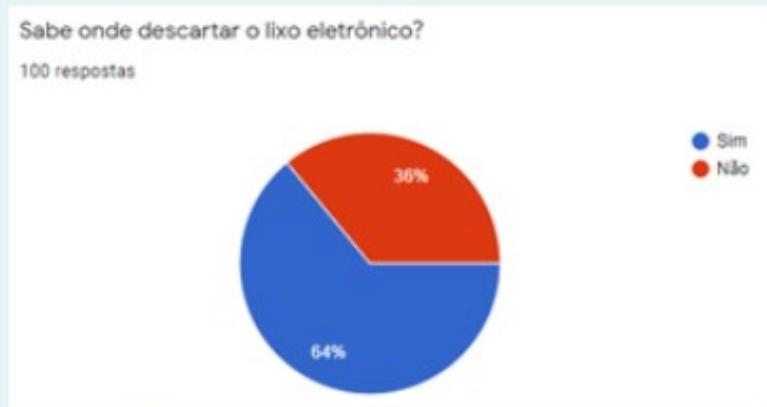
A razão percentual dos alunos que tentam consertar o fone de ouvido que parou de funcionar é exatamente 44%.

Escolher... ▾



Veja o resultado da pergunta: "Você sabe onde descartar o lixo eletrônico?"

Esse resultado foi selecionado no momento em que 100 alunos haviam respondido a pesquisa.



Note que em o número 64 refere-se a quantidade de alunos que respondeu SIM e 64% é a razão percentual de alunos que sabem onde descartar o lixo eletrônico.

Com base nas informações dadas e mostradas no gráfico, a razão (na forma decimal) que representa os alunos que NÃO sabem onde descartar o lixo eletrônico e o total de alunos é:

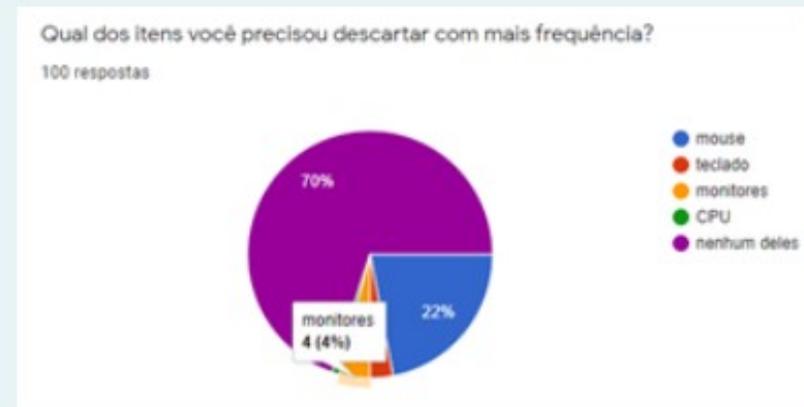
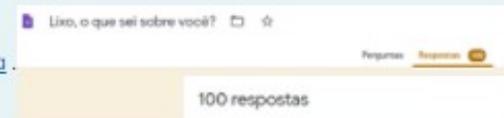
Escolha uma opção:

- 0,64
- 0,36
- 0,5625
- 1,777...



Veja o resultado da pergunta: "Qual dos itens você precisou descartar com mais frequência?"

Esse resultado foi selecionado no momento em que 100 alunos haviam respondido a [pesquisa](#).



Note que em o número 22 refere-se a quantidade de alunos que descartaram mouse com maior frequência e 22% é o cálculo da porcentagem (razão percentual). Interpretação análoga se faz em em que 4 é a quantidade de alunos que descartaram monitores com maior frequência e 4% é o cálculo da porcentagem (razão percentual).

Considerando os itens mouse e monitor, a razão na forma irredutível entre eles, sendo o antecedente menor que o consequente é

Escolha uma opção:

- 11/2
- 2/11
- 2/50
- 11/50



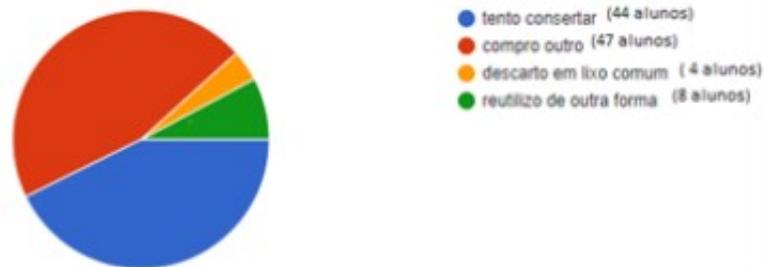
Veja o resultado da pergunta: "Seu fone de ouvido parou de funcionar, o que você faz?"

Esse resultado foi selecionado no momento em que 103 alunos haviam respondido a pesquisa.



Seu fone de ouvido parou de funcionar, o que você faz?

103 respostas



Com base nas informações, julgue as afirmativas feitas.

Para cada 4 alunos que reutilizam o fone de ouvido que parou de funcionar de outra forma, 11 compram outro.

Escolher...

Para cada 2 alunos que descartam em lixo comum o fone de ouvido que parou de funcionar, um reutiliza de outra forma.

Escolher...

Em 103 alunos, 47 compram outro fone de ouvido pelo fato de ter parado de funcionar. Mantendo essa razão, proporcionalmente, teremos em 114 alunos, 52 deles comparando outro fone de ouvido pelo mesmo motivo.

Escolher...

A razão percentual dos alunos que tentam consertar o fone de ouvido que parou de funcionar é exatamente 44%.

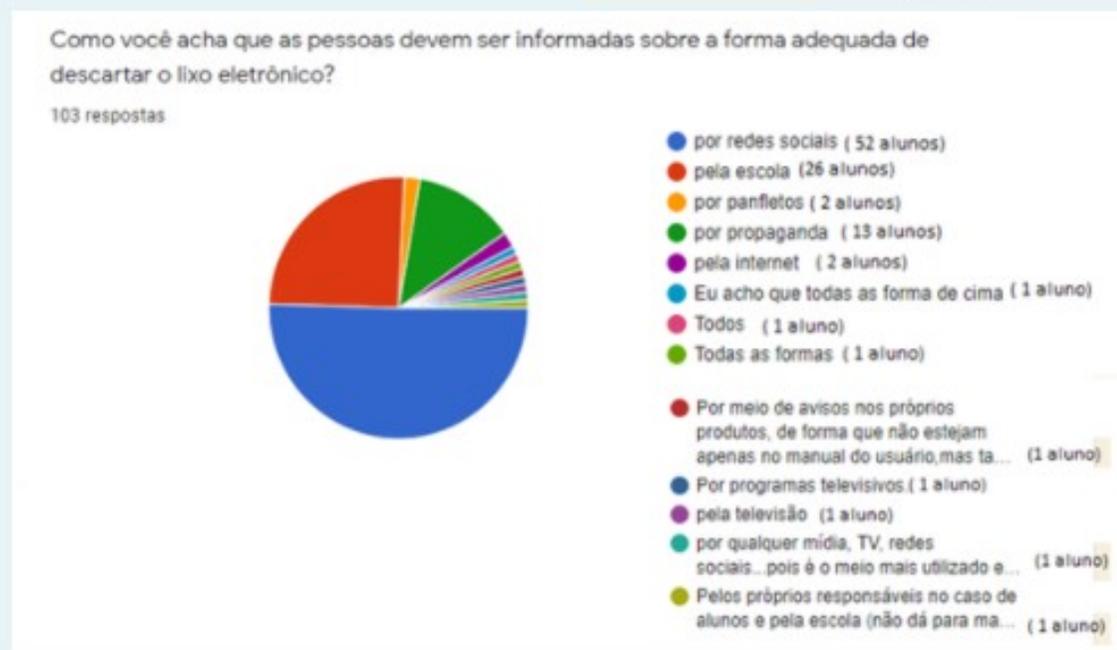
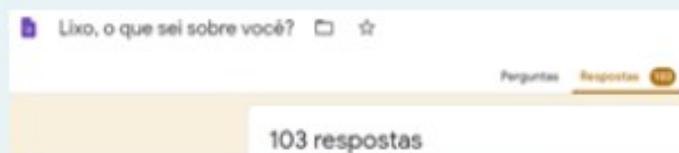
Escolher...



Veja o resultado da pergunta: " Como você acha que as pessoas devem ser informadas sobre a forma adequada de descartar o lixo eletrônico?"

Opções: por redes sociais, pela escola, por panfletos, por propaganda, outros.

Esse resultado foi selecionado no momento em que 103 alunos haviam respondido a pesquisa.



Com base nos dados apresentados nas respostas, justifique a partir de razão em forma percentual, como os alunos do 7º ano acham que as pessoas devem ser informadas sobre como descartar adequadamente o lixo eletrônico.