

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA  
MESTRADO PROFISSIONAL**

**PRODUTO DA DISSERTAÇÃO**

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA NA EDUCAÇÃO  
BÁSICA**

**CLAUDIANE FOSSATTI FERRI**

**ORIENTADORA: PROF<sup>a</sup>. DR<sup>a</sup>. ISOLDA GIANNI DE LIMA**

**CAXIAS DO SUL**

**2022**

## PLANEJAMENTO QUE CONSTITUI O PRODUTO EDUCACIONAL

Uma sequência didática que pode contribuir com o ensino e aprendizagem de Estatística para o Ensino Básico. A sequência didática proposta é o produto educacional resultante da dissertação, de mestrado profissional, intitulada de SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA, realizada junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul. A sequência didática está configurada na forma de um *website*, disponível no endereço <https://www.professoraclaudiane.com.br>, contendo os planos de aula para o desenvolvimento de seis etapas, visando à construção de conceitos básicos de Estatística, bem como o desenvolvimento de competências estatísticas consideradas essenciais para a formação integral do estudante.

A intenção, ao compartilhar esta proposta, é colaborar para promover a aprendizagem de Estatística com sentido dos conceitos abordados e compreensão da sua importância para a interpretação das situações do cotidiano, de forma a proporcionar que os estudantes vivenciem o sentido de uma cidadania crítica frente ao aumento de produção e disseminação de informações pelos mais diversos meios de comunicação.

As atividades que compõem a sequência didática, foram aplicadas em uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental, visando à construção do conhecimento na realização, com reflexão, de atividades práticas propostas para o desenvolvimento do pensamento estatístico.

Paulo Freire apresenta uma ideia de ensino que tanto se busca atualmente, a de trazer a escolarização para o contexto em que o estudante está inserido. Trazendo para a área da Matemática, traduz-se o que diz Freire com situações em que o estudante perceba como a mesma está inserida no cotidiano, e como ela pode ser importante e usada na sua vida. Freire (2011) também fala da importância de a escola e o educador realizem uma tarefa imprescindível, que é a de instigar constantemente a curiosidade do educando em vez de “amaciá-la” ou “domesticá-la”.

A estruturação da sequência didática para o ensino de Estatística na Educação Básica contempla o que Zabala (1998) afirma ser o mais favorável para se desenvolver a construção do conhecimento, e contém os itens a seguir:

- a) Apresentação de situação problemática;
- b) Problemas ou questões;
- c) Respostas intuitivas ou suposições;

- d) Fontes de informação;
- e) Busca de informação;
- f) Elaboração de conclusões;
- g) Generalização;
- h) Exercícios de memorização;
- i) Prova ou exame;
- j) Avaliação.

Com este trabalho, busca-se preencher a necessidade de compreensão dos estudantes. Para Zabala (1998), uma sequência didática com todos esses elementos possibilita ao professor propor uma maior variedade de atividades, a fim de que as aprendizagens sejam as mais significativas possíveis, porém, neste trabalho, não foram consideradas as etapas h (exercícios de memorização) e i (prova ou exame), pois os procedimentos de avaliação seguiram e se efetivaram com instrumentos e atividades coerentes com as concepções de Freire e Vygotsky, aproximando as práticas de uma educação problematizadora, que se faz dialógica. Isso significa envolver os estudantes no desenvolvimento da sequência didática em que as atividades de aprendizagem e de avaliação da aprendizagem consideram a prática de diálogos e debates, trabalhos em grupos, pesquisas, trabalhos de campo, elaboração de questionários e entrevistas, dentre outros.

A sequência didática para o ensino de Estatística foi planejada, partindo da análise de diversos gráficos e tabelas, retirados de meios de comunicação, que servem de base para o conteúdo relacionado à Estatística, através de questionamentos que nortearam a formalização do seu conceito. A composição de cada etapa foi pensada de maneira sequencial, visando a que o estudante intuisse os conceitos através da prática associada à sua vivência.

No desenvolvimento da sequência, em lugar de provas para verificação da aprendizagem, são sugeridas atividades como redações, mapas conceituais, produção de cartazes, apresentações, depoimentos escritos, produção de pesquisas, gincana, texto dissertativo relatando a vivência dos estudos, que servem como atividades para aprender e também para o acompanhamento e avaliação das aprendizagens, expressas também em pareceres pelos estudantes ao realizarem uma avaliação por pares e uma autoavaliação em ficha de acompanhamento de desempenho das atividades em sala de aula.

Contudo, destaca-se que para favorecer o desenvolvimento das competências almejadas, é necessário constituir um ambiente pedagógico no qual o estudante participe ativamente de situações reais, que trabalhem em grupos, numa dinâmica investigativa, na qual eles se sintam à vontade para questionar, estabelecer hipóteses, selecionar variáveis,

conjecturar e apresentar suas interpretações e críticas, discutindo os resultados com seus pares.

## **SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA**

A sequência didática para o ensino de Estatística é composta de seis etapas: inicia-se na Etapa 0 com um questionário para se levantar conhecimentos prévios, aplicado via Google forms<sup>1</sup>, e outras cinco, de 1 a 5, cujo percurso por elas deve, por hipótese, fortalecer e estimular o letramento, o raciocínio e o pensamento estatístico.

Com a Etapa 0 tem-se o objetivo de identificar as condições, os saberes e as dificuldades dos estudantes. Para isso, elaborou-se uma avaliação diagnóstica sobre conceitos básicos de Estatística, como leitura e interpretação de gráficos e tabelas, servindo também esta etapa para a organização das cinco demais.

Na Etapa 1 busca-se propiciar aos estudantes a construção do conceito de Estatística para que possam utilizá-lo para fazer pesquisas de interesse, analisar dados e interpretar informações que cotidianamente circulam nos meios de comunicação tradicionais ou nas mídias sociais. Os tópicos abordados nesta primeira etapa são: conceitos de Estatística, interpretação de dados apresentados em notícias e reportagens, conceitos de população e amostra, tipos de amostragem, variáveis qualitativas e quantitativas, frequência absoluta e frequência relativa, medidas de tendência central: moda, média, mediana e amplitude, situações expressas em tabelas e gráficos.

A Etapa 2 contempla a realização de uma pesquisa estatística dentro da sala de aula, de reconhecimento e aplicação dos conceitos estudados na primeira etapa em levantamento de dados com entrevistas aos próprios colegas sobre um tema de interesse. Com os dados são explorados estes conceitos estatísticos de organização e análise dos dados e da apresentação dos resultados da pesquisa.

A Etapa 3 acontece de modo a proporcionar aos estudantes a experiência de realizarem suas próprias pesquisas, agora, fora de sala de aula, envolvendo maior população e amostra de entrevistados. Assim, além de ampliar a compreensão para interpretar e utilizar adequadamente os conceitos de Estatística, o que contribui para a formação intelectual, os estudantes evoluem na sua formação emocional e afetiva, propiciada por momentos de interação social. Como finalização, eles apresentam os trabalhos.

---

<sup>1</sup> Google forms é uma ferramenta disponibilizada gratuitamente pelo Google e que nos permite criar questionários com perguntas objetivas e discursivas

A Etapa 4 é proposta para a construção de tabelas e gráficos utilizando a tecnologia como apoio às atividades educativas, aprimorando as aprendizagens com momentos diversificados e também aproveitando para aumentar o interesse dos estudantes pelas aulas, em especial de Matemática. As planilhas eletrônicas, como a Calc do Libre Office, podem ser utilizadas nesta etapa para a organização dos dados em tabelas e representação em gráficos. Com maior precisão, esse recurso apresenta funções estatísticas para calcular medidas de tendência central, sendo possível estabelecer discussões importantes sobre os conceitos trabalhados e também sobre aspectos que colaboram para a formação crítica dos estudantes, contribuindo para aprofundar reflexões sobre os resultados obtidos em suas pesquisas.

Na Etapa 5, última da sequência didática, são desenvolvidas atividades com o propósito de destacar e discutir os principais eventos relacionados com a história da Estatística, confrontando-os com a atualidade, e de registrar as produções dos estudantes, em vídeo, tendo por base os conceitos estudados. Os vídeos podem ser socializados em sala de aula servindo de motivação para os estudantes se envolverem em uma obra cultural e, ao mesmo tempo, para retomarem e revisarem o que foi estudado, além de ser uma atividade adiantada da gincana que acontece nesta mesma etapa. Por fim, os estudantes participam de uma gincana em que as atividades servem também como avaliação das aprendizagens, envolvendo questões do ENEM. O fechamento desta unidade, que finaliza também a sequência didática, se dá com a realização de uma roda de conversa, para que os estudantes compartilhem suas visões sobre a importância de se promover o estudo da Estatística na escola.

A seguir são detalhadas as etapas, uma a uma, em planos que podem ser aplicados na íntegra ou adaptados a cada realidade de estudantes, professor e escola. Os materiais citados, produzidos ou integrados em cada etapa são disponibilizados por links e acessíveis diretamente dos planos que seguem.

## **AValiação diagnóstica da Etapa 0**

O início dos estudos se dá com a aplicação de um questionário sobre conhecimentos prévios, composto por dezesseis questões que abordaram informações pessoais e conteúdos básicos de Estatística (representação gráfica, representação tabular, moda e média), para verificar o que os estudantes já sabiam sobre o conteúdo em questão, bem como, suas possíveis dificuldades.

Com esta etapa, ponto de partida do trabalho, é possível ter um perfil da turma e assim articular o ensino de Estatística às características dos educandos.

O questionário é elaborado no *Google forms* e o *link* é encaminhado aos estudantes, que podem acessar pelos seus smartphones e responder fora do ambiente escolar.

Com isso, pode-se verificar as fragilidades apresentadas de modo à reestruturar, se for o caso, a sequência didática adequando-a de modo a promover novas aprendizagens, sanar dúvidas, complementar e ampliar os conhecimentos já existentes.

## **ETAPA 1: CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS BÁSICOS DE ESTATÍSTICA**

A Estatística está presente no dia a dia, assim é importante e os estudantes podem perceber com o seu estudo uma relação bastante próxima entre a Matemática e a realidade. A escola, como é recomendado também na BNCC, deve incentivar os estudantes a aprenderem noções e conceitos básicos da Estatística para que possam construir conhecimento e utilizá-lo para fazer pesquisas de interesse, analisar dados e interpretar informações que cotidianamente circulam nos meios de comunicação tradicionais ou nas mídias sociais.

### **1.1 Objetivos de aprendizagem:**

- Conhecer o conceito de Estatística;
- Interpretar dados apresentados em notícias e reportagens;
- Distinguir população e amostra;
- Identificar os tipos de amostragem;
- Diferenciar variáveis qualitativas das quantitativas;
- Reconhecer frequência absoluta e frequência relativa;
- Determinar as medidas de tendência central: moda, média, mediana e amplitude;
- Descrever situações expressas em tabelas e gráficos.

### **1.2 Metodologia:**

Inicialmente os estudantes assistem a um filme, em que podem ter uma boa ideia e noções de Estatística, depois, em grupos de quatro estudantes e atuando de forma participativa, respondem perguntas sobre diversos conceitos estatísticos, tendo disponíveis, sobre uma classe, vários gráficos e tabelas que auxiliam na identificação e diferenciação de termos básicos próprios da Estatística.

Atividade 1

No primeiro momento, os estudantes assistem ao filme “O que é Estatística”<sup>2</sup> e, em grupos de quatro estudantes, respondem duas questões sobre o filme:

1 – Cite três situações do vídeo relacionadas à Estatística.

2 – Indique outras duas situações do cotidiano em que a Estatística está presente.

Em seguida, no grande grupo, as questões são discutidas com auxílio, questionamentos e comentários do professor, destacando o conceito de Estatística e a sua importância.

#### Atividade 2

No segundo momento, um conjunto de tabelas e gráficos é disponibilizado sobre uma mesa central para os estudantes analisarem, guiados pelo professor que propõe questões sobre os conteúdos desses materiais.

Para as análises, que exploram conhecimentos prévios e ideias retratadas no vídeo, é solicitado que os estudantes procurem se ater a possíveis significados designados por expressões próprias da Estatística.

Grupo I de questões: para identificar população e amostra.

1 – Vocês percebem que há situações que se referem à população e outras com amostras de população? Quais seriam?

2 – E dentre das amostras há diferentes tipos de amostragem. Sabem indicar qual ou quais amostras são: aleatória, proporcional estratificada ou sistemática, nestes gráficos e tabelas? Vamos pensar juntos em cada uma delas.

Grupo II de questões: para a diferenciação entre variáveis.

3 – Observando as variáveis, procurem separar os casos em que a variável é qualitativa e aqueles em que é quantitativa?

4 – As variáveis quantitativas também são de dois tipos, percebem? Separam agora essas em discreta ou contínua?

Grupo III de questões: para diferenciar os tipos de frequência e identificar as medidas de tendência central.

5 – A contagem de casos se chama frequência, concordam com esta designação? E o que seria distribuição de frequência?

6 – Nos atendo à forma como foram expressas as frequências, alguns casos se referem à frequência absoluta e outros à relativa. Vamos entendê-los analisando os gráficos e as tabelas, e interpretar cada uma dessas frequências?

---

<sup>2</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=-Wm9cxiXUe0>

7 – Em Estatística, o resultado representativo da tabela ou gráfico é dito uma medida de tendência central e é um valor central ou um valor típico para uma distribuição de frequência. As medidas de tendência central mais comuns são a média (aritmética), a mediana, a moda e amplitude. Média vocês já conhecem, moda é bem o que a palavra expressa e mediana e amplitude o que seriam? Analisem os gráficos e tabelas. Vamos construir juntos os conceitos de cada medida de tendência central?

### Atividade 3

Para finalizar esta etapa, cada grupo, com base nas respostas dadas às questões, elabora uma redação, para ser trocada entre os grupos, compartilhando as ideias e as conclusões das análises que fizeram. Numa forma de rodízio (1 -> 2 -> 3 -> 1) as redações dos grupos são analisadas pelos colegas que fazem comentários escritos (com caneta ou lápis colorido) sobre o que está bem ou sobre aspectos que podem ser melhor complementados ou esclarecidos. O professor acompanha os grupos, dialogando quando sentem necessidade de algum auxílio sobre os conceitos abordados. Para a elaboração desta redação, ficam à disposição sobre a mesa central os gráficos e as tabelas cujas análises conduziram as discussões.

No final da aula, o professor entrega um resumo dos conceitos básicos da Estatística descritiva, abordados e analisados em sala de aula, conforme consta abaixo. Com base nos comentários recebidos dos colegas e das informações do resumo, cada grupo elabora um mapa conceitual, com registro das ideias e significados que atribuem, nesta etapa inicial de exploração, aos conceitos trabalhados. As redações e os mapas devem ser entregues ao professor, que comenta sobre e os reproduz em cópias, para serem analisados, outra vez, ao final dos estudos.

### **Estatística**

#### *O que é Estatística?*

É a parte da Matemática que permite organizar, descrever, analisar e interpretar dados. Auxilia a tirar conclusões sobre as características das fontes de onde os dados foram retirados, para melhor compreendê-los, o que é indispensável para a tomada de decisões, sob condições de incerteza, com menor risco possível.

### **População**

Conjunto de indivíduos ou objetos que contém a característica que temos interesse em analisar.

Por exemplo, considerando a característica altura dos estudantes da escola, a população é formada por todos os estudantes da escola.

### **Amostra**

Subconjunto da população, em geral com dimensão bem menor, que também possui a característica de interesse.

No mesmo exemplo da característica altura dos estudantes da escola, uma amostra pode ser constituída por 100 estudantes selecionados ao acaso.

Existem diversas maneiras para se retirar uma amostra de uma população → Teoria da Amostragem.

#### *Tipos de amostragem:*

*Amostragem aleatória simples:* Todas as possíveis amostras de tamanho  $n$  tem a mesma chance de serem constituídas? (de uma população com  $N$  elementos). Por exemplo, selecionar 10 estudantes de uma sala por sorteio.

*Amostragem sistemática:* Utilizada quando os elementos estão dispostos de maneira organizada (em fila ou lista) e aleatória. Escolhe-se um ponto de partida e seleciona-se cada  $k$ -ésimo elemento da população. É o caso, por exemplo, de em uma fábrica de lâmpadas, a cada 100 peças produzidas, retirar uma para teste de qualidade.

*Amostragem estratificada:* Indicada quando a população está dividida em grupos distintos, denominados estratos. Dentro de cada estrato é realizada uma amostragem aleatória simples. O tamanho da amostra pode ou não ser proporcional ao tamanho do estrato.

Como exemplo, pode-se considerar uma comunidade universitária com 8000 indivíduos que está estratificada da seguinte forma:

<b>Estrato</b>	<b>População</b>	<b>Amostra</b>
<b>Professores</b>	800	80
<b>Funcionários</b>	1200	120
<b>Estudantes</b>	6000	600

**Variável** é o conjunto de resultados possíveis de um fenômeno. A variável pode ser:

*Variável qualitativa:* são valores expressos por atributos, não numéricos.

*Variável quantitativa:* são valores expressos por números.

A variável quantitativa pode ser:

*Quantitativa discreta:* possuem valores inteiros.

*Quantitativa contínua:* pode assumir qualquer valor dentre os números reais.

### **Distribuição de frequências**

*Frequência absoluta:* é o número de vezes que um valor da variável é observado na população.

*Frequência relativa:* são os valores da razão entre a frequência absoluta e o número de dados. Esse valor é expresso, em geral, na forma percentual.

### **Medidas de tendência central**

*Média:* é considerada a média aritmética, obtida dividindo-se a soma dos valores da variável pelo número total de valores.

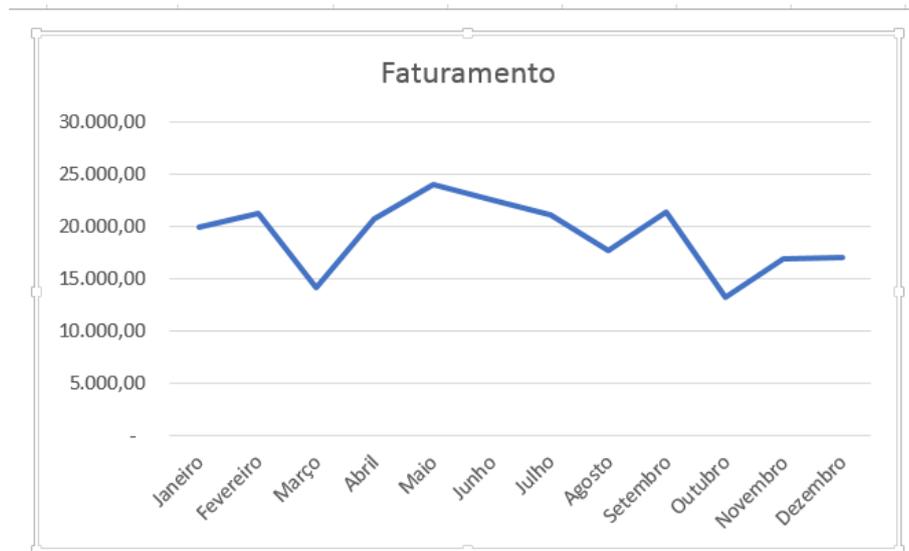
*Moda:* é o valor que possui a maior frequência, ou seja, é o valor que aparece mais vezes.

*Mediana:* é obtida agrupando-se os dados em ordem não decrescente e escolhendo o valor que ocupa a posição central. Se o número de dados for par, a mediana é encontrada calculando-se a média aritmética entre os dois valores centrais.

*Amplitude:* é definida como sendo a diferença entre o maior e o menor valor do conjunto de dados.

**Gráficos estatísticos** é uma forma de apresentar os dados. Podem ser:

*Gráfico em linha:* mostram as informações como pontos que estão conectadas por segmentos de reta. Em um gráfico de linha, dados de categorias são distribuídos uniformemente ao longo do eixo horizontal, e todos os dados de valores são distribuídos igualmente ao longo do eixo vertical.



*Gráfico em colunas:* são úteis para ilustrar comparações entre itens. Em gráficos de colunas, as categorias são geralmente organizadas ao longo do eixo horizontal (X), e os valores ao longo do eixo vertical (Y).



*Gráfico de pizza:* mostra a frequência de cada categoria proporcional à soma total dos dados. Em geral, os valores dos dados, em um gráfico de pizza, são exibidos como uma porcentagem da pizza inteira.



*Gráficos de barras:* ilustram comparações entre itens individuais. Em um gráfico de barras, as categorias costumam ser organizadas ao longo do eixo vertical, enquanto os valores são dispostos ao longo do eixo horizontal.



### 1.3 Avaliação:

- Registros, em ficha de acompanhamento da realização das atividades, preenchida pelo professor, observando a turma, e individualmente pelos estudantes, referente à participação, conduta e ao entendimento nas atividades propostas.
- Análise das redações, dos comentários dos grupos nas redações de colegas e dos mapas conceituais.

Tempo estimado: quatro períodos

Proposta de cronograma:

Etapa	Períodos	Atividades (descrição sucinta)
1	Dois	<ul style="list-style-type: none"><li>• Filme “O que é Estatística”.</li><li>• Discussão sobre o filme.</li><li>• Exploração e análise de tabelas e gráficos.</li><li>• Grupo I de questões: população e amostra.</li></ul>
	Dois	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grupo II de questões: para a diferenciação entre variáveis.</li><li>• Grupo III de questões: para diferenciar os tipos de frequência e identificar as medidas de tendência central.</li><li>• Redação, compartilhando as ideias e as conclusões das análises que fizeram sobre o conteúdo estudado.</li><li>• Mapa conceitual, com registro das ideias e significados que atribuem, dos conceitos trabalhados.</li></ul>

## **ETAPA 2: PESQUISAS ESTATÍSTICAS EM SALA DE AULA**

A aprendizagem é tanto mais relevante quanto mais os estudantes vivenciam a experiência de realizar suas próprias pesquisas para que desenvolvam habilidades importantes para a compreensão e utilização adequada dos conceitos básicos da Estatística. A aprendizagem só concretiza para os estudantes, se for significativa, ou seja, se considerar situações familiares a eles, com as quais podem relacionar novos conceitos de modo que sejam compreendidos e que façam sentido ao serem propostos em situações contextualizadas para serem investigadas e analisadas.

### **2.1 Objetivos de aprendizagem:**

- Realizar uma pesquisa em sala de aula;
- Delimitar o tema;
- Elaborar questões para a pesquisa;
- Coletar dados para a pesquisa;
- Utilizar os conceitos da Estatística na organização e análise dos dados e na apresentação dos resultados da pesquisa.

### **2.2 Metodologia:**

Os estudantes atuam em grupos para elaborar, realizar e apresentar os resultados de pesquisas feitas em sala de aula, sendo os colegas e eles próprios do grupo os participantes respondentes de questionários elaborados para o levantamento de dados.

#### Atividade 1.

No primeiro momento, os estudantes, organizados em três grupos, escolhem um assunto de seu interesse (altura, peso, disciplinas que mais gosta, notas, hábitos, gostos, etc.) para realizar uma pesquisa Estatística dentro da sala de aula. Eles formulam questões sobre o tema para fazer aos colegas, sempre orientados pelo professor.

#### Atividade 2

Tendo questão de pesquisa, inicia-se a coleta de dados. Os estudantes caminham pela sala e dirigem-se aos colegas para entrevistá-los. Todos respondem as questões de todos os grupos, inclusive as do próprio grupo, de modo que a classe toda é participante da amostra. O professor esclarece que a população são todos estudantes da escola e a turma é uma amostra dessa população.

Após terem as respostas das questões, todos retornam ao grupo para categorizar as respostas e organizar os dados conforme seu entendimento sobre os conceitos de Estatística, tendo o professor como orientadora e esclarecedora de dúvidas, em cada grupo, se há necessidade. Guiado pela observação atenta, o professor auxilia na organização dos dados esclarecendo dúvidas ou incertezas na tomada de decisões.

#### Atividade 3

Partindo dos dados, coletados e organizados em tabelas, são realizados os primeiros cálculos, pelos quais os estudantes analisam situações-problema relacionadas às variáveis qualitativa e quantitativa, frequências e medidas de tendência central (média aritmética, moda, mediana e amplitude). Esses conceitos, já estudados, neste momento se tornam indispensáveis para a construção e interpretação do fenômeno que está sendo analisado.

Nesta mesma atividade, é discutido com os grupos sobre tipos de gráficos que podem ser utilizados, de modo que sejam adequados aos dados a serem representados. A seguir, cada grupo escolhe os tipos de gráficos, com a solicitação de que usem ao menos dois modelos diferentes.

Feitas as escolhas, é realizada uma reflexão para que analisem e justifiquem a opção por um ou outro tipo de gráfico, pensando em grupos e respondendo por escrito as seguintes questões:

- a) Qual motivo levou o grupo a optar por esses tipos de gráficos?
- b) O grupo teve dificuldade para construir os gráficos, quais foram?

Com este relato dos grupos, é discutido na classe sobre as escolhas e são compartilhadas, com a ajuda do professor, sugestões para o enfrentamento das dificuldades e, com isso, para o aprimoramento dos gráficos.

Com as tabelas, as medidas de tendência central e gráficos prontos, os grupos se debruçam para escrever sobre o fenômeno investigado e os resultados que encontraram. Com isso, são construídos cartazes para uma apresentação em classe em que deve constar: dados de identificação, uma breve apresentação do fenômeno investigado, a questão de pesquisa e o questionário utilizado para fazer as entrevistas, as tabelas, os gráficos e os resultados como conclusão do trabalho.

Para finalizar, os estudantes elaboram, individualmente, um depoimento escrito sobre as apresentações e o conhecimento adquirido no decorrer da aula. O professor analisa os depoimentos e os sintetiza para cada grupo, integrando também o seu parecer, para retornar aos grupos como uma das formas de avaliação.

### 2.3 Avaliação:

- Registros, na ficha de acompanhamento da realização das atividades, preenchida pelo professor, com as observações feitas no decorrer dos trabalhos, e individualmente pelos estudantes, referente à participação, conduta e aprendizagem com as atividades realizadas.
- Análise dos cartazes e das apresentações, feita pelo professor e considerando os depoimentos dos estudantes.
- Depoimentos escritos individualmente.

Tempo estimado: quatro períodos

Proposta de cronograma:

<b>Etapa</b>	<b>Períodos</b>	<b>Atividades (descrição sucinta)</b>
	Dois	<ul style="list-style-type: none"><li>• Definição dos temas das pesquisas a serem realizadas na sala de aula.</li></ul>

2		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboração das questões de pesquisa coleta de dados entre os estudantes.</li> <li>• Tabelas de registro e organização dos dados.</li> </ul>
	Dois	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculos das medidas de tendência central. Gráficos de representação dos dados.</li> <li>• Elaboração de cartazes e apresentação da pesquisa na classe.</li> <li>• Depoimento sobre as apresentações das pesquisas e sobre os aprendizados.</li> </ul>

### **ETAPA 3: PESQUISAS ESTATÍSTICAS FORA DA SALA DE AULA**

A oportunidade de os estudantes vivenciarem a experiência de realizar suas próprias pesquisas também fora de sua sala de aula propicia uma ampliação de seus conhecimentos estatísticos. Assim, além de desenvolver a compreensão para interpretar e utilizar adequadamente os conceitos de Estatística, o que contribui para a sua formação intelectual e de comunicação, ao aprimorarem competências de ler e interpretar informações, também evoluem na sua formação emocional e afetiva, propiciada por momentos de interação social.

#### **3.1 Objetivos de aprendizagem:**

- Aumentar a população ou amostra entrevistada e também o número de dados coletados;
- Formular um instrumento de pesquisa;
- Coletar dados para uma pesquisa;
- Construir tabelas de frequências e efetuar cálculos estatísticos;
- Representar os dados coletados, utilizando-se de diversos tipos de gráficos;
- Utilizar os conceitos estatísticos na elaboração, análise e apresentação da pesquisa;
- Socializar as produções com a comunidade, apresentando os resultados da pesquisa na mostra de trabalhos realizada pela escola.
- Propor ações que podem ser tomadas referente aos resultados da pesquisa.

#### **3.2 Metodologia:**

A turma se organiza em grupos e o professor auxilia, se necessário, os estudantes na escolha do tema de pesquisa. Com o tema definido, é elaborado um questionário para ser aplicado ao público alvo da pesquisa.

Os estudantes, se dirigem para fora da escola, aplicam o questionário à população escolhida. O professor define um tempo para retornarem e, ao chegarem, organizam os dados, calculam e transformam em tabelas e gráficos.

O professor questiona e dialoga sobre os objetivos e conclusões que devem ser demonstrados claramente para a população em forma de cartazes ou banners para que participem de uma mostra de trabalhos.

#### Atividade 1

Primeiramente o professor propõe que a turma se organize em grupos, e com questionamentos e reflexões, conduz os estudantes na escolha de um assunto para realizar uma pesquisa Estatística, preferencialmente de seu interesse em conhecer uma situação ou problema próximo da sua realidade, como por exemplo, do que vivenciam no bairro, comunidade ou cidade onde residem.

Com isso, formulam a questão de pesquisa (expressar como pergunta o que buscam conhecer ou compreender melhor), realizam um estudo e escrevem sobre o tema de modo a evidenciar a abordagem que pretendem explorar, elaboram o objetivo geral (o que pretendem alcançar a pesquisa: Caracterizar .... Descrever... Avaliar... Comparar ...).

#### Atividade 2

No segundo momento são construídos os instrumentos de pesquisa. Cada grupo elege e elabora o instrumento para o levantamento dos dados (questionário, ficha ou outro) e definem a fonte dos dados (quem serão os participantes ou qual será o banco de dados a ser consultado) discutindo sobre a população ou o tipo de amostragem adequado para a pesquisa.

#### Atividade 3

Os dados são coletados fora da sala de aula, portanto em alguns momentos os estudantes podem estar fora da escola, durante um período determinado de tempo para a coleta dos dados.

#### Atividade 4

Novamente, em sala de aula, com os dados coletados, esses são categorizados e organizados em tabela para, posteriormente, obter as medidas de tendência central e a sua representação em gráficos.

Com isso e a partir da análise e interpretação dos dados, os estudantes destacam os resultados e elaboram as conclusões retomando a questão de pesquisa e o objetivo geral.

Por fim, acontece uma primeira apresentação da pesquisa em sala de aula; cada grupo elabora, em folhas A4, os diversos tópicos do trabalho (título identificando o tema, uma breve apresentação do tema, a questão de pesquisa, objetivo, instrumento de coleta de dados, o contexto da pesquisa, tabela, gráfico, resultados e conclusões) para apresentar e receber colaborações dos colegas e do professor, no sentido de poder ainda ser aprimorado.

#### Atividade 5

Como finalização, é sugerida uma segunda apresentação das pesquisas, com a construção de estandes para, por exemplo, uma Mostra de Trabalhos (Científicos, de Matemática, ...), organizada na escola, como um evento de integração e divulgação das ações da escola para a comunidade em que está inserida.

### 3.3 Avaliação:

- Registros, em ficha de acompanhamento da realização das atividades, preenchida pelo professor, observando a turma, e individualmente pelos estudantes, referente à participação, cumprimento das atividades, conduta, comprometimento com os colegas do grupo e entendimento dos conceitos estatísticos.
- Produção dos estudantes no desenvolvimento da pesquisa.
- Avaliação do professor, por pares e autoavaliação dos trabalhos na apresentação da pesquisa em sala de aula.
- Aprimoramentos dos materiais do trabalho, considerando a avaliação da apresentação em sala de aula.
- Criação do estande e apresentação da pesquisa para a comunidade na Mostra de Trabalhos.

Tempo estimado: dez períodos

Proposta de cronograma:

Etapa	Períodos	Atividades (descrição sucinta)
-------	----------	--------------------------------

3	Dois	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definição dos temas das pesquisas.</li> <li>• Estudo do tema para estabelecimento dos objetivos da pesquisa.</li> <li>• Elaboração de um instrumento para o levantamento de dados.</li> <li>• Demarcação da população ou da amostra mais adequada para a pesquisa.</li> </ul>
	Dois	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coleta de dados com a aplicação do instrumento de pesquisa, fora da sala de aula.</li> <li>• Organização dos dados.</li> </ul>
	Dois	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construção de tabelas e cálculo de medidas de tendência central.</li> <li>• Construção, leitura e interpretação dos gráficos.</li> <li>• Registro das conclusões.</li> </ul>
	Dois	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboração, pelos grupos e em folhas A4, do trabalho de pesquisa realizado.</li> <li>• Apresentação dos trabalhos para colegas e a professor, que colaboram sugerindo aprimoramentos.</li> </ul>
	Dois	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construção do estande para a apresentação dos trabalhos na Mostra de Trabalhos.</li> </ul>

#### **ETAPA 4: RECURSOS TECNOLÓGICOS PARA ORGANIZAR E REPRESENTAR DADOS**

A tecnologia é uma ferramenta que pode ser utilizada de forma apropriada para o bom desenvolvimento de atividades educativas, facilitando a aprendizagem e melhorando o interesse dos estudantes pelas aulas, em especial de Matemática. Um exemplo para esse fato são as planilhas eletrônicas, que podem ser utilizadas, entre outras funções, para organizar dados estatísticos em tabelas e na construção de gráficos com maior precisão, por exemplo, na construção de gráficos de setores.

Além disso, esse recurso apresenta funções Estatísticas em que é possível calcular medidas de tendência central, assim, é possível estabelecer discussões importantes sobre conceitos trabalhados e também sobre aspectos que colaborem para a formação crítica dos estudantes, contribuindo para aprofundar reflexões sobre os resultados obtidos em suas pesquisas.

#### **4.1 Objetivos de aprendizagem:**

- Conhecer e utilizar a planilha eletrônica para organizar dados em tabelas e gráficos;
- Utilizar corretamente as funções da planilha eletrônica Calc do Libreoffice;
- Avaliar o interesse por recursos tecnológicos.
- Avaliar se a utilização de recursos tecnológicos colabora para a aprendizagem.

#### **4.2 Metodologia:**

Ao longo das Etapas 1, 2 e 3, os estudantes tem contato com diferentes situações que apresentaram dados possíveis de analisar e calcular, manualmente, as medidas de tendência central relacionadas. Na maioria das situações de pesquisas Estatísticas, a quantidade de dados pode ser enorme; portanto, é necessário fazer uso de planilhas eletrônicas para auxiliar na organização e análise dos dados.

##### *Atividade 1*

Mesmo que a escola não disponha de um laboratório de informática, todos os estudantes, individualmente ou em grupos, possuem um celular smartphone, podendo utilizar o programa Libreoffice Calc em seus celulares.

O professor esclarece que existem diferentes tipos de planilha eletrônica como a Calc do Libre Office que será utilizada nesta etapa. Ao baixarem a planilha Calc em seus celulares é proposta uma breve exploração e é desenvolvido um diálogo a respeito do que os estudantes conhecem dessa ferramenta e de outras similares.

##### *Atividade 2*

As planilhas eletrônicas auxiliam na organização dos dados e na construção de gráficos. Neste segundo momento, e a partir de um conjunto de dados são construídos gráficos de coluna e de setores na planilha Calc. O professor faz uso do Datashow para que todos acompanhem o passo a passo para a criação da tabela e dos gráficos.

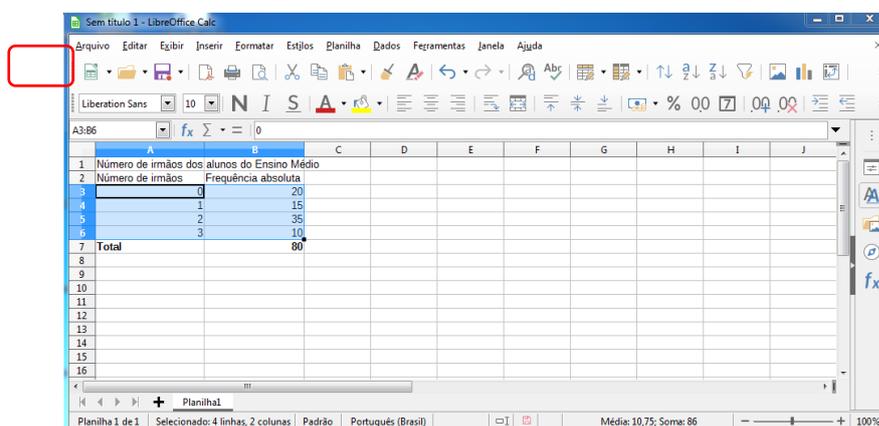
Por exemplo: Abra uma nova planilha e digite o título da tabela na célula A1, “Número de irmãos” na célula A2 e “Frequência absoluta” na célula B2. Depois complete as colunas conforme a tabela abaixo:

Número de irmãos dos estudantes do Ensino Médio	
Número de irmãos	Frequência absoluta
0	20
1	15
2	35
3	10
Total	80

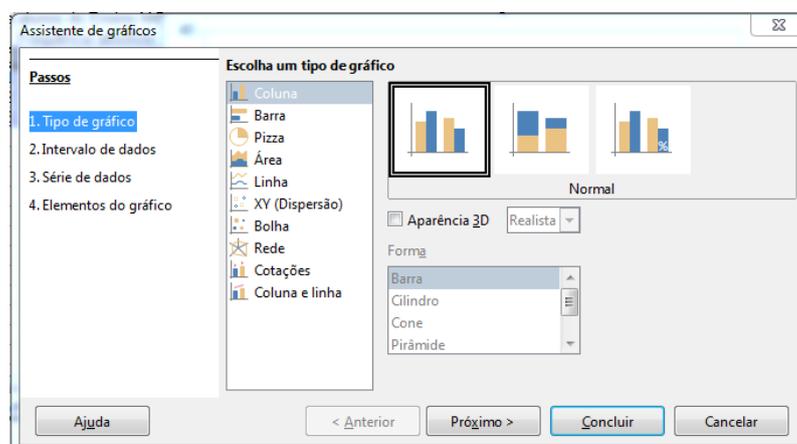
Fonte: Dados fictícios.

Depois de darem entrada aos dados na planilha eletrônica, o professor segue com explicações para a construção dos gráficos.

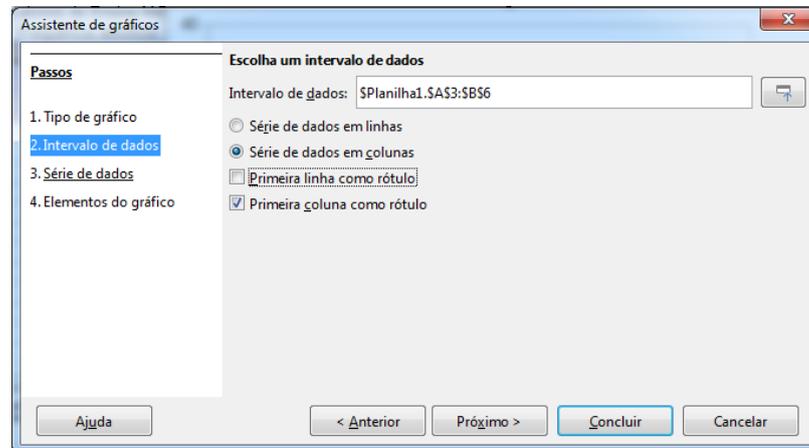
Selecione somente os dados numéricos e clique em inserir gráfico, no menu ou no ícone do gráfico.



Na janela do Assistente de gráficos, selecione, no passo 1, tipo de gráfico “Coluna” e clique em Próximo.

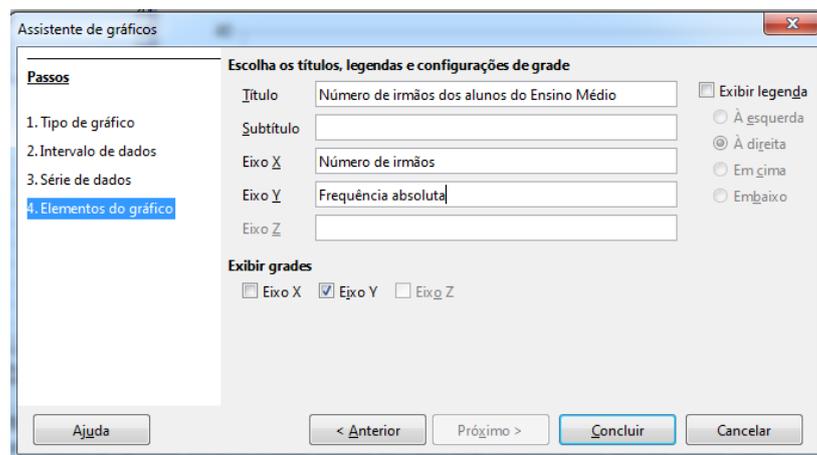


No passo 2, Intervalo de dados, selecione “Primeira coluna como rótulo” e clique em Próximo.

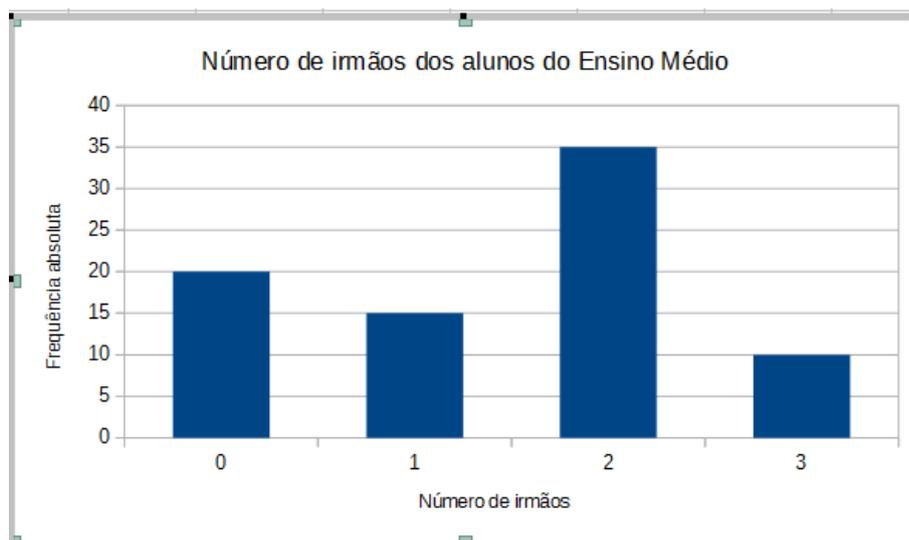


No passo 3, Série de dados, deixe como está e clique em Próximo.

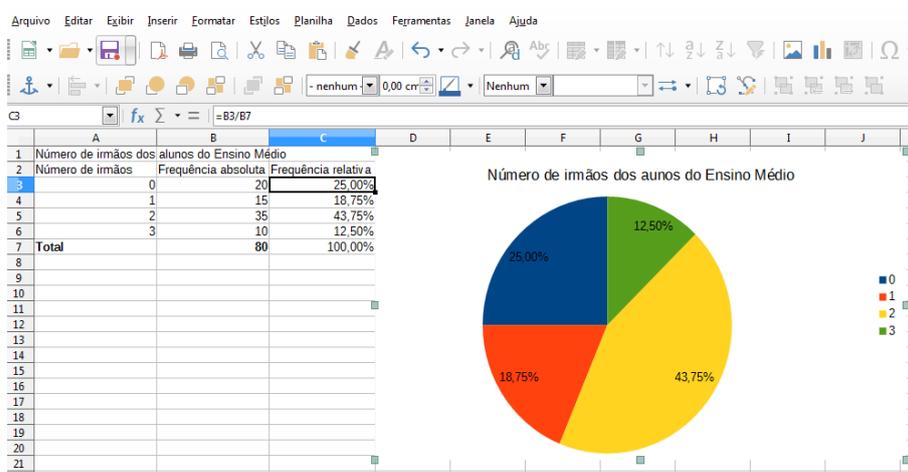
No passo 4, Elementos do gráfico, insira o título do gráfico e o título dos eixos. Se tiver selecionado “Exibir legenda”, clique para desabilitar.



Para finalizar, clique em “Concluir”. Feito! Veja, o gráfico estará pronto!



Para a construção do gráfico de setores, precisa-se inserir outra coluna com as frequências relativas, em porcentagem, e segue-se o mesmo passo a passo, a diferença é que em “Tipo de gráfico” seleciona-se “Pizza”. Para aparecerem os valores das porcentagens, clica-se com o botão direito do mouse sobre o gráfico e depois seleciona-se “Inserir rótulos de dados”.



Ao final da Etapa 2, o professor conversa com os estudantes sobre dúvidas a respeito dos procedimentos, esclarecendo o que for necessário.

### Atividade 3

Para finalizar as atividades com a planilha eletrônica, os estudantes organizam e constroem os gráficos dos dados das pesquisas realizadas por eles anteriormente, porém, nesse momento, fazendo uso de recurso tecnológico.

### 4.3 Avaliação:

- Registros, em ficha de acompanhamento da realização das atividades, preenchida pelo professor observando a turma, e individualmente pelos estudantes, referente à participação nas atividades propostas durante a aula.
- Coleta das produções dos estudantes que, nesse caso, podem ser os arquivos salvos como planilhas, com o nome de cada um, possibilitando que o professor tenha acesso aos materiais de todos os estudantes.

Tempo estimado: dois períodos

Proposta de cronograma:

Etapa	Períodos	Atividades (descrição sucinta)
4	Dois	<ul style="list-style-type: none"><li>• Os estudantes instalam o programa Libreoffice Calc em seus celulares.</li><li>• O professor faz uso do Datashow e demonstra à turma passo a passo a criação de tabela e gráficos de coluna e de setores na planilha Calc do LibreOffice.</li><li>• Os estudantes, fazendo uso do recurso tecnológico, organizam e constroem os gráficos para os dados das pesquisas realizadas.</li></ul>

### ETAPA 5: NOVAS ESTRATÉGIAS PARA APRIMORAR E FAZER AVANÇAR A APRENDIZAGEM

A Estatística, atualmente, é uma ferramenta indispensável para profissionais que precisam analisar informações em suas tomadas de decisões diárias, seja no seu trabalho ou na sua vida pessoal. Pode-se até pensar que suas técnicas da Estatística nasceram neste mundo contemporâneo em que se valoriza cada vez mais a rapidez e a agilidade das informações, de um mundo onde o avanço tecnológico é constante. Porém a utilização da Estatística como suporte para a tomada de decisões é verificada também no mundo antigo, e indícios de sua utilização são encontrados desde a Era antes de Cristo.

Além disso, a Estatística é um dos assuntos presentes no ENEM e em outras avaliações, em razão de sua importância para a organização e compreensão de fenômenos investigados por tomada de dados em vários contextos da sociedade. Mas os estudantes, ainda

mais os que não têm o hábito de ler, mostram dificuldades em responder questões que envolvam textos, gráficos e tabelas.

Partindo de uma visão sócio histórica da Educação Estatística, é possível caracterizar o processo de ensino e aprendizagem da Estatística como um conjunto de ações e estratégias que devem propiciar ao educando apropriar-se de conhecimentos que possam a ser úteis em sua prática da cidadania.

### **5.1 Objetivos de aprendizagem:**

- Destacar e discutir os principais eventos relacionados com a história da Estatística;
- Produzir um filme tendo por base os conceitos estudados;
- Realizar atividades que possibilitem o debate de questões sociais e políticas, como por exemplo questões do ENEM;
- Participar de debate com estudantes e a professor, através de uma roda de conversas, pautada por uma postura democrática de trabalho pedagógico, em que os estudantes concordem em refletir sobre elas;
- Relatar, em um texto dissertativo, a vivência da pesquisa.

### **5.2 Metodologia:**

Nesta última etapa são desenvolvidas cinco atividades, como exploração de aspectos históricos confrontados com a atualidade e a produção dos estudantes, em vídeo, com destaque ao que atribuem de importância Estatística também nos dias de hoje. Na sequência, novo mapa conceitual é elaborado, partindo do inicial que deve receber ajustes e complementos. Por fim, os estudantes participam de uma gincana em que são avaliados os conteúdos de aprendizagem e o fechamento desta unidade de estudos se dá com a realização de uma roda de conversas, para que os estudantes compartilhem suas visões sobre a importância de se promover o estudo da Estatística na escola.

Assim, descreve-se cada uma dessas atividades, conforme segue:

#### Atividade 1

Os estudantes recebem uma cópia do texto “**Pra que serve Matemática?**”, do livro Imenes L. M., Jakubovic J. e Lellis M. C. *Estatística*. 4 ed. São Paulo: Saraiva 2013. p. 35-41, que destaca fatos da História da Estatística. O professor dialoga sobre o texto com a classe para

esclarecer curiosidades e dúvidas a respeito do assunto e para promover uma comparação entre como era a Estatística no passado e como é nos dias de hoje.

#### Atividade 2

Os grupos se reúnem e organizam a produção de um filme para destacar a importância da Estatística na vida das pessoas.

A produção do filme serve de motivação para os estudantes se envolverem em uma obra cultural e, ao mesmo tempo, para retomar e revisar o que foi estudado, além de ser uma atividade adiantada da gincana que acontece como Atividade 4 desta mesma etapa.

#### Atividade 3

Novamente, em sala de aula e em grupos, os estudantes recebem o mapa conceitual elaborado na Etapa 1 e, com base nos estudos e atividades de aprendizagem realizados, elaboram um novo mapa conceitual, adequando ideias e complementando de modo a ampliar a rede de conceitos inicialmente apresentada. O mapa conceitual também é considerado parte da gincana.

#### Atividade 4

Uma gincana é organizada, pelo professor, com desafios sobre o conteúdo e incluindo questões do ENEM, para que os estudantes interajam, se divirtam e continuem aprendendo com uma estratégia lúdica que serve também para testar os conhecimentos dos estudantes construídos a respeito do conteúdo de Estatística proposto.

A pontuação da gincana é atribuída como registro de desempenho no desenvolvimento das quatro tarefas apresentadas a seguir:

#### Tarefa 1

Três mesinhas da sala de aula são identificadas com os valores: 5, 10 e 15 pontos; conforme o nível de dificuldade das questões: muito fácil, fácil e difícil. Cada mesinha tem três folhas com as questões e viradas para baixo, que os estudantes só podem ver depois de serem escolhidas. Quando é dado o sinal, um estudante de cada grupo se dirige à mesinha e, ao pegar a questão, tem dois minutos para resolver juntamente com os colegas do grupo, depois, um de cada grupo se dirige ao quadro para demonstrar a resolução para todos da turma. São três rodadas, em cada uma ganha pontos totais os grupos que acertam a questão e, em casos de acertos parciais, a pontuação é proporcional aos acertos. O professor comenta cada questão ao

ser apresentada no quadro, explicando e esclarecendo todas as dúvidas apresentadas. A pontuação é exposta no quadro para cada grupo acompanhar os resultados.

#### Tarefa 2

Os filmes produzidos anteriormente pelos grupos são apresentados para a turma. A elaboração de roteiros e as gravações iniciam na escola, ficando a edição como atividade extraclasse. Para decidir a pontuação de cada grupo, o professor solicita que os estudantes votem (erguendo a mão) para a escolha da melhor produção e, após, da que fica em segundo lugar. Com isso, são atribuídos 15, 10 e 5 pontos, de acordo com classificação obtida por cada grupo.

#### Tarefa 3

Os mapas conceituais, elaborados no início dos estudos sobre conhecimento do conteúdo Estatística, são agora retomados para uma análise e complemento que podem ser propostos com os estudos realizados. Um novo mapa, ou o mesmo é aprimorado, é confeccionado e todos são expostos para serem apreciados e avaliados pelos colegas que atribuírem uma pontuação: 15 para o mais completo, 10 para o segundo e 5 para o terceiro.

#### Tarefa 4

Os estudantes novamente procedem a uma avaliação, pontuando os trabalhos de pesquisa apresentados na Mostra de Trabalhos realizada na Escola. O trabalho julgado melhor ganha 15 pontos e os demais ganham 10 ou 5 pontos, conforme a avaliação recebida.

#### Resultado da gincana:

O grupo que acumular mais pontos, no desenvolvimento das quatro tarefas, acima apresentadas, é o vencedor. A premiação é uma festinha na sala de aula, organizada e patrocinada pelos demais grupos e pelo professor, para todos os colegas da turma.

#### Atividade 5

Como finalização, é realizada uma roda de conversas para refletir e dialogar sobre a relevância de aprender Estatística no Ensino Fundamental e sobre as atividades que foram promovidas. Após, como atividade de fechamento, os estudantes relatam, em um texto dissertativo, essa vivência da aprendizagem da Estatística.

### 5.3 Avaliação:

- Registros do professor, em fichas individuais, com base nas observações, feitas em sala de aula, das condutas e participação dos estudantes e no acompanhamento da realização das atividades.
- Desempenhos e participação na realização das tarefas da gincana.
- Relatos dos estudantes da vivência dos estudos e da realização das pesquisas.

Tempo estimado: quatro períodos

Proposta de cronograma:

Etapa	Períodos	Atividades (descrição sucinta)
5	Dois	<ul style="list-style-type: none"><li>• Texto “Um pouco de História”.</li><li>• Discussão sobre o texto.</li><li>• Produção de filmes com destaque de noções e conceitos do conteúdo de Estatística.</li></ul>
	Dois	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gincana.</li><li>• Roda de conversa.</li><li>• Texto dissertativo com relato da vivência dos estudos e da realização das pesquisas.</li></ul>

## REFERÊNCIAS

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 2011.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar.** Porto Alegre: Artmed, 1998.