



## **O USO DO *SOFTWARE* GEOGEBRA NO ENSINO MÉDIO: UMA ABORDAGEM PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA**

Artálio Barbosa Furtado <sup>1</sup>  
Bruno Serafim de Souza <sup>2</sup>

### **RESUMO**

Esse trabalho se configura como um recorte de uma pesquisa na área de Ensino de Matemática. Destaca-se que, no meio social, há uma exigência relacionada a conhecimentos que tratem de um número cada vez maior de informações, para que seja possível intervir e participar das mudanças sociais de forma crítica e fundamentada. Tal situação permite que os conteúdos de Estatística recebam um melhor tratamento na elaboração do currículo escolar, e isso exige um novo olhar sobre o seu ensino. Nesse contexto, o presente trabalho utiliza os recursos tecnológicos, nomeadamente o GeoGebra - *software* matemático, multiplataforma, que conjuga geometria, álgebra, tabelas, gráficos, estatística e cálculo em um único programa de Interface Gráfica. No entanto, objetiva-se através desse trabalho, apresentar o *software* mencionado como proposta de trabalho para professores e melhorar a aprendizagem dos alunos relativamente aos conteúdos de Estatística, e com isso, tornará enriquecido o processo de resolução de problemas dos conteúdos dessa disciplina, mediante a proposta de tarefa para ser solucionada com o auxílio deste recurso. A natureza dessa pesquisa tem caráter puro, e foram utilizados métodos de pesquisa documental e bibliográfico, para além de realizar abordagens e simulações na elaboração de proposta de tarefas, de natureza diversificada, como sugestão de exploração da resolução de problemas dessa área. Este trabalho pretende contribuir para a melhoria do ensino dos conteúdos já mencionados, por meio de propostas de tarefas para utilização em sala de aula.

**Palavras-chave:** Ensino Médio; Estatística; GeoGebra.

### **INTRODUÇÃO**

Quase todos os segmentos da atividade humana sofrem influências dos conteúdos abordados na área de Estatística. Assim, torna-se indispensável o estudo desses conteúdos, nos diversos níveis do ensino. É nessa perspectiva que esse estudo se concretiza, pois, pretende-se apresentar uma proposta de trabalho que possa ser aplicada em sala de aula de maneira que possibilite um enriquecimento no processo de resolução de problemas, nomeadamente os que abrangem tais conteúdos, através da utilização de recursos tecnológicos, em especial o GeoGebra – *software* de geometria dinâmica.

Esse estudo tem como principal objetivo enriquecer o processo de resolução de problemas dos conteúdos de Estatística, mediante a proposta de tarefas solucionáveis pelo uso do *software* GeoGebra.

---

<sup>1</sup> Mestre pelo Curso de Matemática para Professores da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto – Portugal, [artallio15@hotmail.com](mailto:artallio15@hotmail.com);

<sup>2</sup> Mestre pelo Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) da Universidade Federal do Cariri - Ceará, [bruno.serafim@ufca.edu.br](mailto:bruno.serafim@ufca.edu.br).



## V JORNADA CIENTÍFICA PRODER



Apresenta-se uma revisão do cenário teórico, relativamente às pesquisas que abordam tais conteúdos, com ênfase na utilização de Tecnologias da Informação e Comunicação - TICs no ensino de matemática, com a finalidade de caracterizar alguns dos pensamentos construídos ao longo dos anos por pesquisadores como Borba & Penteado (2007), além dos documentos normativos (Parâmetros Curriculares Nacionais e Base Nacional Comum Curricular), no que se refere à prática de ensinar matemática em sala de aula com a utilização de recursos tecnológicos. Faz-se também uma breve apresentação do *software* GeoGebra, por meio de pensamentos como os de Bu & Schoen (2011), Basniak & Estevam (2014), Bortolossi (2016), entre outros, para conhecer de maneira simples algumas ferramentas do programa.

Este trabalho, portanto, constitui-se num convite à reflexão sobre as possibilidades que a exploração de um software de Matemática dinâmica pode agregar aos processos de ensino e de aprendizagem de Matemática, particularmente nas unidades temáticas de Estatística, no qual propõe alguns caminhos para os papéis que estudantes e professores podem assumir neste contexto.

### METODOLOGIA

De modo a ampliar conhecimentos nessa área da matemática, essa pesquisa possui uma natureza de caráter puro, por não apresentar uma necessidade de experimento empírico, e exploratório, pois tem como finalidade proporcionar mais informações relativamente ao tema proposto, possibilitando novas definições e delimitações para pesquisas futuras.

A abordagem do objeto de estudo deu-se pelos métodos de pesquisa documental, por meio de consulta aos documentos que regulamentam o ensino dessa área da matemática, e também bibliográfica, com o intuito de recolher e analisar informações e conhecimentos já existentes sobre o tema.

Com o uso do *software* proposto para o estudo, foram feitas abordagens, simulações e proposta de tarefas, de natureza diversificada, como sugestão de exploração da resolução de problemas dessa área da matemática, tanto para professores como para estudantes.

### DESENVOLVIMENTO

Especificamente no Ensino de Matemática, as tecnologias usadas nos ambientes escolares colaboram para que os processos de ensino e de aprendizagem se concretizem como uma atividade experimental mais rica. Assim, o uso de ferramentas tecnológicas oferece, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs, diversos benefícios:

- Relativiza a importância do cálculo mecânico e da simples manipulação simbólica, uma vez que, por meio de instrumentos, esses cálculos podem ser realizados de modo mais rápido e eficiente;
- Evidencia para os alunos a importância do papel da linguagem gráfica e de novas formas de representação, permitindo novas estratégias de abordagem de variados problemas;
- Possibilita o desenvolvimento, nos alunos, de um crescente interesse pela realização de projetos e atividades de investigação e exploração como parte fundamental de sua aprendizagem;
- Permite que os alunos construam uma visão mais completa da verdadeira natureza da atividade matemática e desenvolvam atitudes positivas diante de seu estudo. (PCNs, 1998, p. 43-44).



## V JORNADA CIENTÍFICA PRODER



Percebe-se que usar as tecnologias na educação carrega oportunidades para que os estudantes se informem e se conscientizem das inúmeras possibilidades de representações, bem como para despertar o interesse e levá-los a uma participação mais atuante.

As Tecnologias da Informação e Comunicação – TICs são consideradas meios técnicos usados para divulgar a informação e auxiliar na comunicação, o que inclui diversos segmentos como: *hardware* de computadores, redes, aparelhos móveis, para além de *softwares*.

Segundo Viseu e Ponte (2012) as TICs permitem a partilha e a discussão de situações em sala de aula, bem como o trabalho conjunto entre os principais agentes do processo de aprendizagem em sala de aula (professor e estudante), o que contribui para um melhor desenvolvimento do conhecimento didático e da capacidade reflexiva dos estudantes.

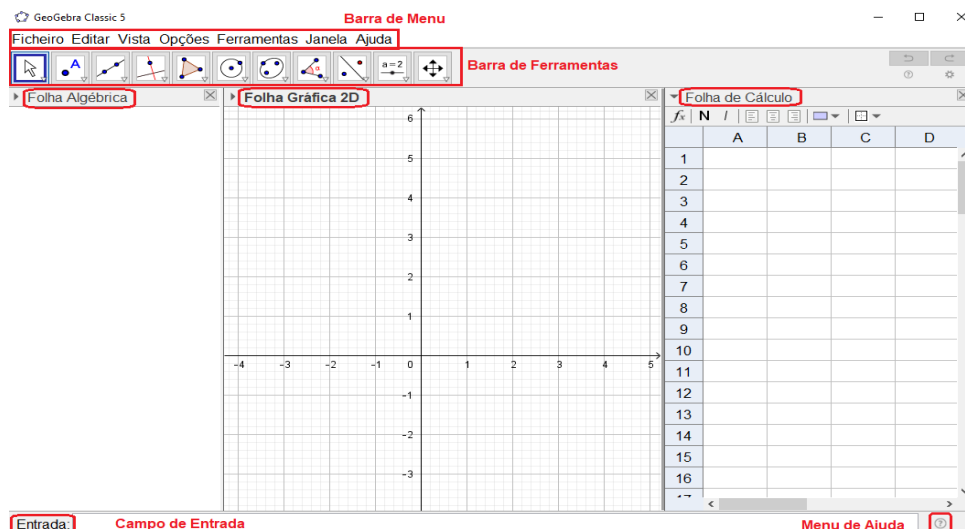
Um exemplo essencial de tecnologia digital, nomeadamente um dos *softwares* de acesso livre que podem ampliar o processo de ensino e aprendizagem, é o GeoGebra, escolhido para este trabalho como proposta de auxílio no ensino de unidades temáticas pertencentes à essa área da matemática.

O GeoGebra tornou-se o software de escolha nos cursos de formação de professores. Dito de outra maneira: atualmente, ao longo de seu percurso escolar, se um licenciando em Matemática tiver contato com algum software educacional, muito provavelmente este software será o GeoGebra. Por que não usá-lo então para o ensino e a aprendizagem de Estatística e Probabilidade? (Bortolossi, pag. 430, 2016).

Com o GeoGebra é possível instigar os estudantes a desenvolverem uma sequência de raciocínio para chegar a uma determinada solução, diferentemente do que se acreditava no início da inserção das tecnologias no ensino, no qual se temia que eles se tornassem repetidores de tarefas, sem a capacidade de desenvolver o pensamento matemático.

A interface do GeoGebra apresenta uma série de instrumentos que auxiliam o usuário quanto ao manuseio. Tais instrumentos são a "*Barra de Menu*", a "*Barra de Ferramentas*", as "*Folhas de exibição de objetos (Folha algébrica, gráfica e de cálculo)*", o "*Campo de Entrada*" e o "*Menu de Ajuda*". Ao abrir o *software*, tem-se a seguinte tela inicial:

Figura 1: Interface do *Software* GeoGebra.



Fonte: Elaborada pelos Autores (2019).



## V JORNADA CIENTÍFICA PRODER



Além de possuir todas as características que fazem do GeoGebra um software auto instrutivo, e que conectam os objetos matemáticos durante o uso, ele também apresenta:

Em virtude de sua interface amigável e de sua acessibilidade na web, o GeoGebra atraiu dezenas de milhares de visitantes em todo o mundo, incluindo matemáticos, professores de matemática em sala de aula e educadores matemáticos" (Bu & Schoen, 2011, p.1, tradução livre)<sup>3</sup>

Esse crescente número de visitantes fez com que a comunidade internacional de usuários *online* tomasse forma. E desse modo, tal comunidade está ativamente a abordar problemas tradicionais na educação matemática em busca de novas intervenções pedagógicas no ensino de matemática.

Este fato o torna um software com grande potencial para favorecer o processo de ensino e aprendizagem. Por possibilitar o trabalho com diferentes representações e aspectos matemáticos (algébricos, geométricos e aritméticos) simultaneamente e de forma dinâmica, ele possibilita a elaboração de tarefas exploratórias que proporcionam ao aluno pensar e fazer matemática, de modo a construir e significar ideias matemáticas com certa autonomia, rompendo com o ensino pautado na "transmissão de conhecimento" (Basniak & Estevam, 2014, p. 16-17).

Entretanto, isso requer uma alteração na percepção do professor sobre o método didático e sobre seu papel no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que, o *software*, passa a ter a função de estruturar tarefas desafiadoras e que ofereçam condições para o comprometimento do estudante na atividade, enquanto o professor passa a ser o mediador e provocador desse estudante, a fim de que as ideias sejam encorajadas e articuladas.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Base Nacional Comum Curricular - BNCC propõe que os estudantes utilizem tecnologias desde as séries iniciais do Ensino Fundamental. Tal valorização, associada a tarefas bem estruturadas, possibilita que eles possam ser instigados a desenvolverem habilidades computacionais.

Ponte (2014) discute acerca do conceito de tarefa dentre as suas variadas formas: projetos, questões, problemas, construções, aplicações e exercícios, pois através delas pode-se contextualizar intelectualmente os conteúdos para que se desenvolva o raciocínio matemático dos estudantes. Segundo ele, podemos resumir as tarefas como ferramentas de mediação essenciais no ensino e na aprendizagem da Matemática. É importante salientar que, nesse método sugerido, o professor torna-se uma ponte na integração "conceito - *software*", bem como "aluno - aprendizagem".

O GeoGebra configura-se como uma ferramenta em potencial no ensino da Estatística. Pode-se construir tabelas de frequência, vários tipos de gráficos, calcular quase todas as medidas estatísticas, e por ser e um software dinâmico, pode-se alterar os dados e verificar os efeitos dessas alterações, seja nos gráficos ou nas medidas estatísticas, o que permite fazer várias explorações diante dos conceitos.

---

3 By virtue of its friendly user interface and its web accessibility, GeoGebra has attracted tens of thousands of visitors across the world, including mathematicians, classroom math teachers, and mathematics educators.



## V JORNADA CIENTÍFICA PRODER



Observe abaixo, a seguinte tarefa organizada em quatro onde se permite ter uma melhor visualização dos dados de uma Agência de Viagens.

“No último ano, uma agência de viagens coletou dados sobre a quantidade de passagens individuais que ela vende pelo seu principal produto: excursões para o Havaí. Os dados de vendas bimestrais estão listados no Quadro 1:”

Quadro 1 - Quantidade de passagens vendidas por bimestre.


| <i>Meses</i>        | <i>Quantidade</i> |
|---------------------|-------------------|
| <i>Jan e Fev</i>    | <i>164</i>        |
| <i>Mar e Abr</i>    | <i>145</i>        |
| <i>Mai e Jun</i>    | <i>94</i>         |
| <i>Jul e Ago</i>    | <i>55</i>         |
| <i>Set e Out</i>    | <i>67</i>         |
| <i>Nov e Dez</i>    | <i>112</i>        |
| <b><i>Total</i></b> | <b><i>637</i></b> |

Fonte: Elaborada pelos Autores (2019)

Assim, como a agência pode representar os dados graficamente usando um Gráfico de Setores para os novos clientes com a finalidade de ilustrar os meses com maior e menor procura de vagas na excursão?

Nesta tarefa, os objetivos a serem alcançados são: Interpretar os dados apresentados em tabela; Construir e interpretar um gráfico de setores e Compreender a relação entre diferentes áreas da matemática numa mesma situação-problema, nesse caso, Geometria e Estatística.






Na situação proposta pela tarefa, o gráfico de setores configura-se como uma alternativa coerente para representar os dados, uma vez que, através dele, pode-se ilustrar o número de vendas sem a necessidade de focar nos valores numéricos, facilitando a interpretação apenas ao visualizar os tamanhos de cada setor. Outra exploração que pode ser realizada nessa tarefa é a análise do tipo de variável que está sendo estudada para, em seguida, refletir a respeito das medidas estatísticas que podem ser identificadas. Por meio dos tamanhos de cada setor, por exemplo, é possível instigar os alunos a discutirem sobre a identificação dessas medidas.

Para solucionar a tarefa, Inicia por digitar na *Folha de Cálculo* as informações dadas no enunciado nas colunas A (meses) e B ( $f_i$ ); Na coluna C, calcula a frequência relativa ( $fr_i$ ) de cada dado através dos seguintes passos: Na Célula C2, usa o comando " $=B2/637$ ". Ao teclar enter, obtém-se a frequência relativa referente ao primeiro dado. Clica nesse valor e arrasta para as demais células; Na coluna D calcula os Graus correspondentes de cada setor do diagrama. Digita o comando " $=C2 * 360$ " na célula D2 e tecla enter. Clica no resultado obtido e arrasta para as demais células a fim de obter as amplitudes dos demais setores; Na coluna E calcula os valores em porcentagem correspondentes de cada setor. Usa o comando " $=(D2*100)/360$ " na célula E2 e tecla enter. Arrasta o resultado para as demais células; Na *Folha Algébrica 2D*, usa o ícone  e marca dois pontos A e B. Desenha uma circunferência



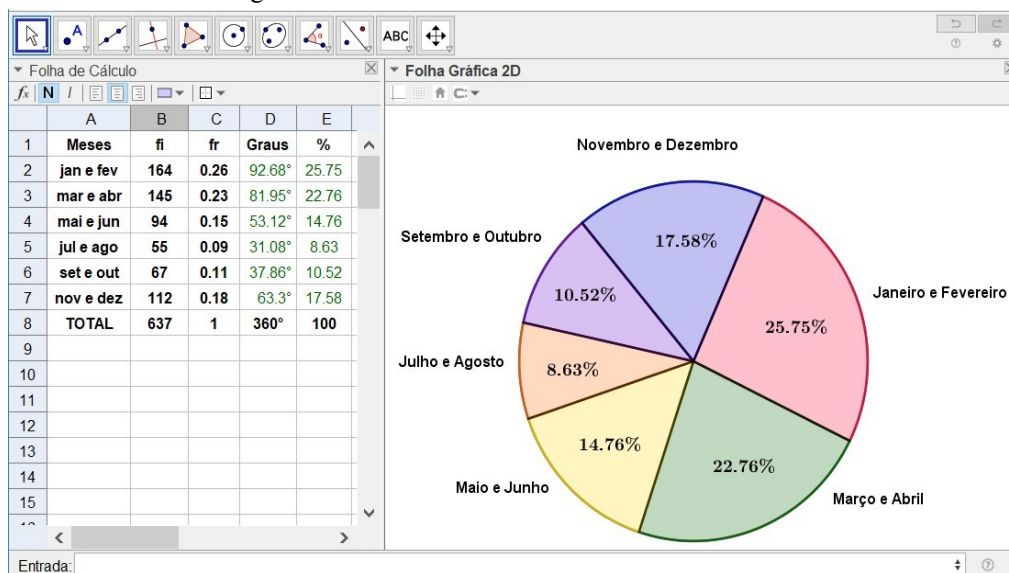
## V JORNADA CIENTÍFICA PRODER



com o ícone  de centro A, que passa por B; Traça o segmento de reta  $AB$  com a ferramenta ; Usa a ferramenta  para construir um ângulo com amplitude definida, clica no ponto B, de seguida no vértice, e na caixa de texto que surge, digita o ângulo desejado (usa o valor referente aos meses de novembro e dezembro, por exemplo); Usa o ponto gerado ao vértice usando o ícone do segmento de reta ; Repita os quatro procedimentos anteriores para os demais bimestres; Usa o ícone  para inserir os textos úteis ao gráfico (Meses e percentagens).

Para que os valores das percentagens mudem de acordo com as mudanças no tamanho do setor correspondente (caso seja necessário), ao inserir o texto, vincule o objeto (nomes das células em que o valor está) ao invés de apenas digitar o valor; Para colorir de forma distinta cada um dos setores, usa o comando *SetorCircular*( $\langle$ Ponto Médio $\rangle$ ,  $\langle$ Ponto $\rangle$ ,  $\langle$ Ponto $\rangle$ ) e cria um objeto para cada um deles, e assim edita-os separadamente. Para selecionar a cor pretendida, coloca o cursor num setor, clica com o botão do lado direito do rato, seleciona *Propriedades dos objetos* e em seguida, *Cor*; Na *Folha Gráfica 2D*, clica sobre os objetos com o botão direito do rato e seleciona a opção *mostrar rótulo* para escondê-los, de seguida, clica sobre os pontos com o botão direito do rato e seleciona a opção *mostrar objetos* para também escondê-los, conforme ilustração.

Figura 2: Gráfico de Setores: Vendas bimestrais.



Fonte: Elaborada pelos Autores (2019)

Os dados apresentados na tabela acima permitem calcular, interpretar e visualizar de modo simples, ágil e eficaz alguns resultados advindos da Estatística e da Geometria tais como: frequência relativa, graus e percentagens. No que se refere à representação gráfica, o GeoGebra auxilia na agilidade de construí-lo de forma adequada, unindo os conceitos de Geometria e Estatística, como já mencionado, garantindo uma revisão de conteúdos que corrobora com a consolidação destes. Outra sugestão é utilizar o dinamismo do *software* para alterar alguns dados e verificar as mudanças que ocorrem nos demais resultados (cálculos e gráfico).



## V JORNADA CIENTÍFICA PRODER



### CONCLUSÃO

No presente trabalho foi abordada a utilização do *software* GeoGebra como recurso alternativo para ser empregue em sala de aula. A finalidade foi mostrar, por meio de uma tarefa as potencialidades que fazem do GeoGebra uma ferramenta adequada para apoiar o trabalho do professor no ensino de Estatística.

Através dessa ação conjunta (tarefa e GeoGebra), foi possível aproveitar o dinamismo, a visualização, e a elaboração de novas conjecturas na construção de uma proposta de trabalho com maior significado para a ação docente, bem como uma possibilidade de maior aprendizagem para os estudantes. A utilização de recursos tecnológicos nesse processo configura-se, assim, como uma alternativa a mais para o trabalho do professor e para a aprendizagem dos estudantes, pois possibilita o incentivo à curiosidade e o apreço pela matemática.

### BIBLIOGRAFIA

- BASNIAK, M. I.; ESTEVAM, E. J. G. **O GeoGebra e a Matemática da Educação Básica: frações, estatística, círculo e circunferência.** 1a ed. Curitiba: Ithala, 2014.
- BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática.** 3 ed. 2. reimp. - Belo Horizonte - MG: Autêntica, 2007.
- BORTOLOSSI, J. H. **O uso do software gratuito Geogebra no ensino e na aprendizagem de estatística e probabilidade.** Revista VIDYA, v. 36, n. 2, p. 429-440, jul/dez - Santa Maria, 2016.
- BU, L.; SCHOEN, R. (eds.). **GeoGebra for Model-Centered learning in Mathematics Education.** in: Model-Centered Learning: pathways to Mathematical Understanding Using geogebra. Sense Publishers, 2011 p. 1-6.
- PONTE, J. P.. **Tarefas no ensino e na aprendizagem da Matemática.** coleção: Encontros de Educação. Instituto de educação da Universidade de Lisboa: 1a ed. Lisboa, 2014.
- Secretaria da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental - Matemática.** Brasília: Ministério da educação (MEC), 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>>. Acesso em: 15 nov de 2018.
- WISEU, F.; PONTE, J. P. **A Formação do Professor de Matemática, apoiada pelas TIC, no seu Estágio Pedagógico.** Bolema, Rio Claro - SP, v. 26, n. 42A, p. 329-357, 2012.