

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS  
ESCOLA DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES - EFPH  
PUC-GO**

**DANIELA MARTINS SILVA**

**TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: ANÁLISE DE DADOS  
ESTATÍSTICOS**

**Licenciatura em Matemática**

**Goiânia**

**2023**

**DANIELA MARTINS SILVA**

**TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: ANÁLISE DE DADOS  
ESTATÍSTICOS**

**BANCA EXAMINADORA**

---

Componente da Banca Examinadora: Me. Gean Henrique Godoi – Seduc Goiás

---

Componente da Banca Examinadora: Me. Elias Rafael de Sousa – Centro  
Universitário Alfredo Nasser - UNIFAN

---

Componente da Banca Examinadora – Me. Kliver Moreira Barros – Seduc Mato  
Grosso do Sul

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
como requisito parcial para obtenção do título de  
Licenciada pelo Curso Matemática da Pontifícia  
Universidade Católica. Orientador: Profº Dr.  
Duelci Aparecido Freitas Vaz .

**Goiânia**

**2023**

## RESUMO

Este trabalho aborda o estudo de tecnologias na educação matemática: análise de dados estatísticos, explorando a importância do uso das tecnologias. A princípio, é feita uma análise histórica do uso das tecnologias na educação, seus avanços, dificuldades de uso e desafios para implementar uma relação pedagógica que promova a aprendizagem. Em seguida, abordamos os conceitos de mediação pedagógica e desenvolvimento humano, baseando-nos na teoria histórico-cultural de Vygotsky e na teoria desenvolvimental de Davydov. Após a apropriação desses conceitos, propomos utilizar exemplos de atividades estatísticas com poucos dados para que os alunos compreendam esses conceitos. Em seguida, apresentamos uma atividade utilizando o *software* GeoGebra. O problema em questão traz dados estatísticos do Índice de Massa Corporal (IMC) de 133 países, o que representa um grande volume de dados. Concluimos que uma grande quantidade de dados é possível organizar a partir de uma tecnologia específica, mas que a análise dos dados, para ser realizado a contento, só pode ser feito conscientemente com análise conceitual.

**Palavras-chave:** Tecnologias, Estatística, Geogebra, Teoria Histórico-Cultural, Ensino Desenvolvimental.

## ABSTRACT

This study addresses the exploration of technologies in mathematical education: the analysis of statistical data, emphasizing the significance of technology utilization. Initially, a historical analysis of technology usage in education is conducted, encompassing its advancements, challenges, and obstacles in establishing a pedagogical relationship that fosters learning. Next, we delve into the concepts of pedagogical mediation and human development, grounded in Vygotsky's historical-cultural theory and Davydov's developmental theory. After grasping these concepts, we propose using examples of statistical activities with limited data to enhance students' comprehension of these concepts. Subsequently, we present an activity utilizing the GeoGebra software. The issue at hand involves statistical data on the Body Mass Index (BMI) of 133 countries, representing a substantial volume of data. We conclude that while organizing

a large amount of data is achievable with specific technology, a satisfactory analysis of the data can only be consciously accomplished through conceptual analysis.

Keywords: Technologies, Statistics, GeoGebra, Historical-Cultural Theory, Developmental Teaching.

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	6
2	EVOLUÇÃO E DESAFIOS DAS TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS NO BRASIL .....	8
3	MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA E DESENVOLVIMENTO HUMANO .....	11
4	EXPERIMENTO DIDÁTICO FORMATIVO .....	21
5	EXPERIMENTO DIDÁTICO EM ESTATÍSTICA.....	23
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	37
7	REFERÊNCIAS .....	39

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Planilha de Cálculo do Geogebra.....	33
Figura 2	Lista de números no Geogebra.....	34
Figura 3	Cálculo da Média, Mediana e Moda no Geogebra.....	35
Figura 4	Classificação condicionada.....	36
Figura 5	Interpretação dos dados com o Geogebra.....	36

## LISTA DE SIGLAS

SEI:	Secretaria especial de informática.....	9
CNPq:	Conselho Nacional de desenvolvimento científico.....	9
FINEP:	Financiadora de estudos e projetos.....	9
MCT:	Ministério da ciência e tecnologia.....	9
MEC:	Ministério da educação.....	9
CIEDs:	Centros de Informática e Educação.....	9
ProInfo:	Programa Nacional de Tecnologia Educacional.....	10
IMC:	Índice de Massa Corpórea.....	24

## 1 INTRODUÇÃO

Durante um período relativamente breve, a tecnologia experimentou um significativo desenvolvimento, culminando na invenção de novas ferramentas e proporcionando um avanço considerável em vários campos de conhecimento. Quando se trata das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação – TDICs, é válido começar pela década de 1960, período no qual as primeiras calculadoras científicas foram desenvolvidas. Desde essa época, os progressos tecnológicos na área têm sido notáveis, resultando no surgimento de diversos *softwares* e até mesmo, aplicações da realidade virtual e aumentada. No contexto da educação, deparamo-nos com uma realidade desoladora, apesar da presença das tecnologias nas escolas, como é o caso dos conjuntos robóticos. Os resultados dos processos de ensino-aprendizagem ainda revelam índices insatisfatórios.

O tema da minha monografia foi eleito por uma série de razões, as quais irei mencionar. Em primeiro lugar, a abordagem das tecnologias sempre me pareceu deveras cativante. Entretanto, é imprescindível que tal abordagem seja conduzida de maneira a agregar, inovar e aprimorar a experiência de aprendizado dos discentes. Outro fundamento que respalda a eleição do meu tema é o profundo fascínio que a disciplina de estatística exerceu sobre mim. No decorrer de minha formação em que estive imersa nesse campo de estudo, ponderava continuamente sobre como poderia incorporar essa temática em meu trabalho de conclusão de curso. A integração entre as tecnologias aplicadas à educação, igualmente objeto de minha dedicação acadêmica e que despertou notável interesse em mim, com a estatística, constitui uma determinação da qual me orgulho. Esta minha proposta surgiu como projeto de pesquisa na iniciação científica, e me inspirou a trazê-la também para o meu trabalho de conclusão de curso.

Efetivamente, ao longo dos meus estudos, consolidei a certeza acerca da relevância do tema "Tecnologias na Educação Matemática: Análise de Dados Estatísticos". Isso decorre do fato de que a estatística em si é um domínio no qual muitos estudantes encontram dificuldades, o que, por vezes, se deve à abordagem empregada. A partir de minhas experiências durante minha formação surgiu questões que se transformaram na minha pergunta investigativa: É possível a estatística ser apropriada satisfatoriamente pelos alunos da escola básica, por intermédio de uma mediação sustentada na teoria histórico-cultural integrada as tecnologias? A indagação mencionada instigou a concepção central desta

monografia, que consiste na proposição de problemas contextualizados de estatística, como base investigativa para os alunos da educação básica. Para resolvê-los, propus a incorporação do auxílio do *software* GeoGebra no ambiente de sala de aula, mas em uma proposta de ensino-aprendizagem em que o mais importante é o conhecimento científico apropriado pelo estudante.

Esse trabalho possui como propósito a busca por uma metodologia na qual o aluno se torne sujeito no processo de ensino-aprendizagem dentro de um coletivo participativo, onde o professor organiza o aprendizado de modo a desenvolver o pensamento científico do aluno. Neste contexto, o professor assumirá o papel de mediador, o *software* GeoGebra se configurará como um instrumento de aprendizagem, e o aluno construirá seu conhecimento ao atravessar as etapas de aprendizado delineadas segundo Davydov<sup>1</sup> (1988). Neste sentido, este projeto proporcionará ao aluno a oportunidade de explorar as potencialidades da estatística, inicialmente a partir de uma fundamentação teórica, para posteriormente, explorar esse tema no *software* GeoGebra.

Outro aspecto meritório consiste em incentivar a reflexão acerca dos processos estatísticos, mediante a proposição de momentos de reflexão e discussão sobre os procedimentos estatísticos inerentes às atividades, levando os alunos a compreenderem não somente o resultado, mas também as etapas para sua obtenção. A aplicação de conceitos davydovianos na abordagem pedagógica também constitui uma faceta enriquecedora, pois visa adaptar as atividades aos níveis de compreensão dos alunos, garantindo um progresso gradual e assistido. Outro ponto de notável relevância nesse projeto reside na promoção da autonomia e da autoconfiança dos alunos. Ao enfrentarem a exploração e a resolução independente de problemas estatísticos, contribuirão para o fortalecimento de sua autoconfiança no campo da estatística.

Esta pesquisa é qualitativa e serve como suporte pedagógico para auxiliar na compreensão das teorias histórico-culturais e de desenvolvimento, e também para a apropriação de conceitos importantes para a educação. O processo de aplicação do projeto, pode ser dividido em etapas:

#### Etapa 1: Introdução aos Conceitos Estatísticos

Inicialmente, no âmbito do projeto, o docente ministrará aulas acerca dos conceitos estatísticos. Utilizando, a teoria histórico cultural e a teoria desenvolvimental para nortear suas ações. Durante esse período, o professor estará disponível para prontamente esclarecer as dúvidas dos discentes. O objetivo é fornecer uma base sólida de compreensão dos princípios estatísticos essenciais.

---

<sup>1</sup> O nome de Davydov será escrito como: Davydov ou Davidov, dependendo da obra que foi consultada.

### Etapa 2: Desenvolvimento de Habilidades no GeoGebra

Numa fase subsequente, os alunos começarão a adquirir habilidades práticas para manipular dados utilizando o GeoGebra. O docente desempenhará o papel de mediador, guiando os estudantes através do processo e participando ativamente em cada etapa voltada à construção do conhecimento. O foco é capacitar os alunos na utilização eficaz da ferramenta GeoGebra.

### Etapa 3: Aplicação Prática com Problemas Contextualizados

Posteriormente, em outra fase do projeto, os alunos serão apresentados a problemas contextualizados. O objetivo é instigar os estudantes a aplicar os conceitos estatísticos aprendidos e a utilizar o software GeoGebra para a elaboração de tabelas e exploração de medidas como média, moda e mediana.

Durante toda a jornada, é fundamental que os estudantes não apenas manipulem dados de forma mecânica, mas também compreendam profundamente o problema proposto. Os alunos são encorajados a entender a solução proposta, questionar e, somente após essas etapas reflexivas, transferir os dados para o GeoGebra.

Esse processo progressivo visa não apenas transmitir conhecimento, mas também desenvolver habilidades práticas e a capacidade de aplicar os conceitos estatísticos em situações do mundo real. O papel ativo do docente como mediador é essencial para orientar os alunos em sua jornada de aprendizado.

## **2 EVOLUÇÃO E DESAFIOS DAS TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS NO BRASIL**

A introdução de tecnologias da informação e comunicação na escola é considerada uma abordagem de Tecnologia Educacional. Segundo Cysneiros (1999), Larry Cuban, professor de educação da *Stanford University*, foi uma das principais referências nessa área. Em seu trabalho intitulado “Professores e Máquinas: O Uso da Tecnologia na Sala de Aula desde 1920”, até a década de 1980. Cuban analisou a introdução do rádio, filme, TV e computador nas escolas norte-americanas ao longo do século XX.

Segundo Cysneiros (1999), Cuban conclui que o uso de tecnologia na escola tem sido marcado por uma história de insucessos, com um ciclo de quatro ou cinco fases recorrentes. Essas fases iniciam com pesquisas que mostram as vantagens educacionais do uso da tecnologia, seguidas por um discurso dos defensores enfatizando a obsolescência da escola tradicional. Posteriormente, políticas públicas são implementadas para introduzir a nova tecnologia nos sistemas escolares, mas sua adoção pelos professores é limitada e não resulta em ganhos acadêmicos significativos.

A cada ciclo, novos estudos surgem apontando possíveis causas para o pouco sucesso das inovações tecnológicas, como falta de recursos, resistência dos professores, burocracia institucional e equipamentos inadequados. Portanto, é importante conhecer e interpretar a história da Tecnologia Educacional para evitar repetir os mesmos erros do passado. Neste mesmo escopo,

Larry Cuban observa que, após um período, surge uma nova tecnologia e o ciclo recomeça. Os defensores dessa nova tecnologia argumentam que aprenderam lições do passado e que os recursos tecnológicos atuais são mais poderosos e melhores do que os anteriores, capazes de realizar coisas novas, como indicam as pesquisas recentes. No entanto, o ciclo se fecha novamente com o uso limitado da tecnologia e ganhos educacionais modestos.

Cuban apresenta exemplos interessantes, como um discurso de Thomas Edison em 1913, no qual o inventor previu que os livros didáticos se tornariam obsoletos e que filmes poderiam instruir sobre qualquer ramo do conhecimento humano. Em 1922, Edison ainda afirmava que o filme revolucionaria o sistema educacional e substituiria amplamente o uso de livros didáticos.

O autor também cita um poema de uma professora da época, intitulado "Antiquado", que ilustra o sentimento de educadores que se sentem ultrapassados pelo discurso das maravilhas das novas tecnologias na educação. O poema expressa a ideia de que o rádio superaria o professor, o gramofone permitiria aprender línguas e o filme traria movimento ao que o rádio não conseguisse. Os professores seriam relegados ao passado, talvez exibidos em museus, e a educação seria reduzida a um simples apertar de botões.

Outros aspectos do trabalho de Cuban merecem reflexão, como o discurso dos pioneiros da tecnologia que previam o acesso universal dos alunos a materiais educacionais de alta qualidade, independentemente de sua condição social ou escolar (atualmente, o discurso se

volta para o acesso à informação pela Internet). O autor também menciona uma foto de uma aula "aérea" de Geografia, em um avião adaptado com carteiras e um quadro de giz, retratando paradoxalmente uma turma de alunos sentados, com uma professora ministrando uma aula convencional usando um pequeno globo terrestre.

Da história já vivenciada, como no caso da informática na educação em vários países do Norte, podemos aprender algumas lições relevantes. Diante disso, surge a questão de como podemos aproveitar as novas tecnologias da informação e comunicação nas escolas mencionadas. Nossa visão idealizada sempre busca melhorar a história futura, e não adotamos posições tradicionalistas ou contrárias à tecnologia na educação. Enxergamos as novas tecnologias como um dos elementos que podem contribuir para a melhoria de certas atividades em nossas salas de aula. No entanto, também não endossamos o discurso dos defensores da nova tecnologia educacional que criticam as deficiências das escolas e insinuam que nossos professores são avessos à mudança. Esse discurso tenta convencer-nos a valorizar mais objetos virtuais apresentados em telas bidimensionais, deixando implícito que a aprendizagem com objetos concretos em tempos e espaços reais está obsoleta.

No Brasil, seguimos uma história análoga, porém com uma maior quantidade de insucessos. Também tivemos políticas de uso do rádio na educação, seguidas de investimentos significativos em emissoras educativas em todo o país, sempre acompanhadas de discursos inovadores. Nos anos 80, foram implementadas as primeiras políticas públicas de informática na educação no contexto da reserva de mercado para a indústria de informática. O primeiro projeto de alcance nacional priorizou a pesquisa, destinando recursos do Projeto EDUCOM a cinco universidades públicas. O projeto EDUCOM foi um projeto educacional brasileiro que teve sua origem em seminários realizados em 1981 e 1982, na Universidade de Brasília e na Universidade Federal da Bahia, respectivamente.

Esse projeto foi implementado pela Secretaria Especial de Informática (SEI), com o apoio do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e da FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos), órgãos vinculados ao Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), bem como pelo Ministério da Educação (MEC). Embora não tenha alcançado muitas escolas, o projeto contribuiu para a formação de profissionais nas instituições beneficiadas, muitos dos quais se tornaram pesquisadores em diversos campos da educação, com trabalhos relacionados à Informática na Educação. Naquela época, a contradição entre a tecnologia de

ponta e as escolas precárias era mais evidente, uma vez que os computadores eram caros e não estavam tão difundidos na sociedade como hoje. A expectativa de administradores, professores, alunos e pais era que a informática fosse ensinada na escola, não apenas no sentido do uso pedagógico dos computadores. Isso levou à exploração da introdução da informática nas escolas como uma combinação de Informática na Educação e preparação para o trabalho, buscando usar ferramentas de *software* que eram utilizadas fora da escola.

Em nível nacional, a história tem sido contada de forma otimista pelos responsáveis pelas políticas públicas da época. Após o término do EDUCOM, foi lançado o programa de Centros de Informática na Educação (CIEDs) nos estados, considerado um sucesso por alguns. No entanto, na realidade, esses centros tiveram pouco impacto nas salas de aula na grande maioria do país.

No ano de 1997 foi criado o Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo), uma política federal que forneceu 100 mil computadores para escolas públicas e treinou 25 mil professores em dois anos. Um ponto divergente em relação a políticas passadas foi a intenção de destinar quase metade do orçamento para a formação de recursos humanos, buscando evitar os erros cometidos em programas anteriores, como o vídeo escola, que enfatizou principalmente a instalação de equipamentos nas escolas.

Apesar dos avanços, já é possível identificar algumas falhas nessa política. Uma delas é a falta de articulação com outros programas de tecnologia educacional do Ministério da Educação, especialmente o vídeo escola e outros relacionados à educação especial. Além disso, a formação regular de professores nas universidades, principalmente aqueles que estão prestes a concluir seus cursos e ingressar no mercado de trabalho, não foi contemplada.

### **3 MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA E DESENVOLVIMENTO HUMANO**

Segundo Peixoto (2016), a partir dos anos 2000, o termo "mediação" e "mediação pedagógica" têm sido cada vez mais mencionados em produções acadêmicas relacionando tecnologia e educação. No entanto, a incorporação desses termos ainda precisa ser aprofundada, uma vez que muitas vezes são tratados como apêndices, ao invés de elementos centrais. Esses

conceitos muitas vezes são utilizados para estabelecer conexão com referenciais teóricos aceitos pela comunidade acadêmica.

De acordo com Peixoto (2016), nessas produções acadêmicas, há um discurso que associa a presença marcante das tecnologias digitais em rede à transformação das práticas pedagógicas em direção a paradigmas construtivistas. Isso enfatiza a dimensão comunicativa do processo de ensino-aprendizagem, destacando a interatividade e a colaboração como ferramentas pedagógicas essenciais.

Segundo Peixoto (2016), de fato, estudos sugerem que a introdução de tecnologias na educação muitas vezes não gera mudanças substanciais nas práticas de ensino ou serve apenas para atualizar modelos tradicionais. Além disso, as orientações de programas educacionais revelam a convergência das políticas educacionais com as demandas de uma economia neoliberal, destacando três aspectos: ênfase na avaliação dos resultados, promoção da educação a distância e imposição de programas de incorporação de tecnologia na educação (PEIXOTO, 2016, p.370) Nesse contexto, as tecnologias são introduzidas nas escolas como uma necessidade econômica, em vez de uma escolha pedagógica.

As políticas públicas relacionadas à educação em geral, à formação de professores e à integração de tecnologias na educação são baseadas em uma abordagem instrumental que busca desenvolver competências e habilidades docentes para o uso de tecnologias digitais em rede como ferramentas pedagógicas. Isso implica na adoção de recursos e ferramentas para alcançar objetivos específicos, com a suposição de uma relação direta e automática entre os meios e os fins educacionais.

Esses recursos são orientados para atingir as metas educacionais propostas por organismos multilaterais que financiam programas educacionais em países em desenvolvimento. A base lógica que tem sustentado esses discursos é fragmentada e dicotômica. A oposição entre forma e conteúdo, característica dessa racionalidade, influencia, por exemplo, as dificuldades encontradas nos programas de formação de professores e nas atividades educativas em conectar o domínio técnico dos equipamentos com sua utilização didático-pedagógica. Isso resulta na separação entre os temas curriculares, que representam os conteúdos de ensino, e os meios usados para transmitir esses conteúdos.

Esse dualismo também afeta a concepção de mediação pedagógica no uso de tecnologias. Assim, observamos a proliferação e o uso superficial de termos relacionados à ideia de mediação como algo ou alguém que se posiciona entre dois elementos. Por exemplo, "mediação tecnológica" para se referir à tecnologia usada pelo professor para facilitar a aprendizagem do aluno, ou "professor mediador" para descrever o papel do professor que se coloca entre o aluno e o conhecimento (PEIXOTO, 2016, p.371). Nessa perspectiva, o sujeito e o objeto do conhecimento são vistos menos como aspectos interconectados de uma mesma realidade histórica e social, e mais como elementos distintos cuja conexão depende da intervenção de um objeto ou de uma pessoa como mediador. Em contraposição a uma abordagem formal da mediação, defendemos aqui um breve exercício para enfatizar que, sob uma perspectiva dialética, a mediação não sustenta uma separação rígida entre sujeito e objeto, teoria e prática. Nessa visão, a mediação não é simplesmente uma ação ou elemento que conecta sujeito e objeto; ela é o processo em que sujeito e objeto estão envolvidos em uma atividade situada dentro de um contexto específico.

Como observado por Molon (2000, p. 371), "A mediação é processo, não é o ato em que alguma coisa se interpõe; mediação não está entre dois termos que estabelecem uma relação. É a própria relação." Nenhuma ação humana ocorre de maneira imediata. Até mesmo uma necessidade biológica como a fome é influenciada por símbolos, crenças, representações e significados histórica e socialmente construídos. Marx (1987) ressalta que, embora a fome seja uma necessidade biológica, a forma como a satisfazemos, como a carne cozida consumida com talheres, é moldada por fatores culturais e históricos. Sob a perspectiva dialética, a mediação aborda a impossibilidade de o sujeito humano se relacionar de forma direta com a natureza, cultura, outros indivíduos e consigo mesmo.

De acordo com Rego (1995), Vygotsky<sup>2</sup> descreve dois níveis distintos de desenvolvimento. O primeiro nível, denominado "nível de desenvolvimento real ou efetivo", refere-se às conquistas já consolidadas. Estas são as funções ou capacidades que a criança já adquiriu e domina de forma independente, sem a necessidade de assistência de alguém mais experiente da cultura, como pais, professores ou crianças mais velhas. Esse nível representa os processos mentais que já se estabeleceram e os ciclos de desenvolvimento já concluídos.

---

<sup>2</sup> O nome de Vygotsky será escrito como: Vygotsky ou Vigotski, dependendo da obra que foi consultada.

O segundo nível é conhecido como "nível de desenvolvimento potencial" e se relaciona às capacidades que estão em processo de construção. O nível de desenvolvimento potencial também diz respeito às habilidades que a criança pode desempenhar, mas requerem assistência de um indivíduo mais experiente, seja um adulto ou criança mais capacitada. Nessa situação, a criança conduz atividades e resolve desafios por meio da interação verbal, cooperação, emulação, aprendizado conjunto e orientação oferecida por terceiros.

Segundo Rego (1995) Para compreender o papel da escola no processo de desenvolvimento do indivíduo, Vygotsky estabelece uma distinção fundamental entre dois tipos de conhecimento: os conceitos construídos a partir da experiência pessoal, concreta e cotidiana das crianças, que ele denomina "conceitos cotidianos" ou "espontâneos", e aqueles adquiridos na sala de aula por meio de um ensino sistemático, que ele chama de "conceitos científicos". Vamos examinar em detalhes a natureza de cada um desses tipos de conceitos.

De acordo com Rego (1995), os conceitos cotidianos dizem respeito aos conceitos que as crianças desenvolvem a partir da observação, manipulação e experiência direta em seu cotidiano. Por exemplo, no dia a dia, uma criança pode formar o conceito de "gato". Essa palavra resume e generaliza as características desse animal, como sua aparência e comportamento, independentemente de seu tamanho, raça, cor, etc. Além disso, o conceito "gato" ajuda a distinguir esse animal de outras categorias, como "livro", "estante" ou "pássaro".

Já os conceitos científicos estão relacionados a eventos ou fenômenos que não são diretamente acessíveis à observação ou ações imediatas das crianças. Esses conhecimentos são sistematizados e adquiridos por meio de interações na escola. Por exemplo, em uma aula de ciências, o conceito de "gato" pode ser expandido e tornar-se mais abstrato e abrangente. Ele será incluído em um sistema conceitual de abstrações graduais, cada uma com diferentes graus de generalização. Nesse sistema, "gato" pode evoluir para "mamífero", depois para "vertebrado", em seguida para "animal" e, finalmente, para "ser vivo". Essa sequência de palavras representa uma progressiva ampliação e complexificação do conceito, partindo do objeto concreto "gato" em direção a categorias mais abstratas e abrangentes.

Como caracteriza Rego (1995) Vygotsky identifica dois elementos fundamentais envolvidos nessa mediação: o instrumento, que tem a responsabilidade de regular ações em relação aos objetos, e o sinal, que regula ações no âmbito do psiquismo humano.

A descoberta desses mediadores representou um avanço crucial na evolução da espécie humana. Vygotsky esclarece que o uso de instrumentos e sinais, embora distintos, estão intrinsecamente ligados ao desenvolvimento da espécie humana e ao progresso individual de cada ser humano. Essa conexão pode ser observada durante o desenvolvimento humano por meio de experimentos, e, por esse motivo, Vygotsky e sua equipe conduziram uma série de pesquisas com o propósito de examinar o papel crucial dos instrumentos e sinais na atividade psicológica individual e as mudanças que ocorrem ao longo do desenvolvimento.

De acordo com Marx (1985), o desenvolvimento das habilidades e funções específicas do ser humano, assim como o surgimento da sociedade humana, resultam da atividade laboral. O trabalho é o meio pelo qual o ser humano transforma a natureza para atender às suas necessidades e, ao fazê-lo, também se transforma. No processo de realizar suas atividades, o ser humano interage com seus pares e cria instrumentos que são utilizados como meio de alcançar seus objetivos. Esses instrumentos não apenas são produzidos para tarefas específicas, mas também podem ser preservados para uso futuro, transmitindo suas funções aos membros do grupo, sendo aprimorados ao longo do tempo e gerando novos instrumentos.

Vygotsky estabelece uma conexão interessante entre a criação e o uso de instrumentos na prática concreta e os sinais, que ele chama de "instrumentos psicológicos". Esses sinais desempenham um papel crucial na orientação das atividades psicológicas internas do indivíduo. A invenção e o uso de sinais para resolver problemas psicológicos específicos, como lembrar, comparar, relatar e escolher, são análogos à criação e uso de instrumentos, mas agora no contexto psicológico. O sinal atua como uma ferramenta na atividade psicológica, da mesma forma que um instrumento é essencial no trabalho.

Com a ajuda dos sinais, o ser humano pode deliberadamente controlar sua atividade psicológica e ampliar suas habilidades de atenção, memória e aquisição de informações. Por exemplo, pode usar um sorteio para tomar decisões, amarrar um barbante no dedo para lembrar de um compromisso, anotar um comportamento em uma agenda, escrever um diário para não esquecer detalhes vividos, consultar um atlas para localizar um país, entre outras ações.

Segundo Rego (1995), Vygotsky reconhece que alguns animais também usam instrumentos (como exemplificado por experimentos com chimpanzés que utilizam varas para alcançar alimentos inacessíveis), mas ele ressalta uma diferença significativa na utilização de

instrumentos entre os animais e os seres humanos. Ao contrário dos animais, os seres humanos são capazes de construir instrumentos intencionalmente para realizar tarefas específicas, preservá-los para uso futuro e transmitir sua função para outros membros de sua comunidade.

De acordo com Rego (1995) Vygotsky atribui especial importância à linguagem, considerando-a como um sistema simbólico fundamental presente em todas as culturas humanas. A linguagem, desenvolvida ao longo da história social, organiza os sinais em estruturas complexas e desempenha um papel crucial na formação das características psicológicas humanas. Por meio da linguagem, é possível designar objetos do mundo exterior, ações, qualidades dos objetos e relações entre objetos.

De acordo com Rego (1995), a emergência da linguagem gera três mudanças significativas nos processos psicológicos humanos. Primeiramente, permite lidar com objetos ausentes do mundo exterior, permitindo a compreensão de eventos mesmo sem a presença física deles. Em segundo lugar, a linguagem possibilita a abstração e generalização, permitindo a análise e a categorização de características de objetos, eventos e situações da realidade. Terceiro, a linguagem facilita a comunicação entre seres humanos, possibilitando a preservação, transmissão e assimilação de informações e experiências ao longo da história.

Essa linguagem, no entanto, não está presente entre os animais, que se comunicam emitindo sons que expressam estados e influenciam seus pares, mas não designam objetos, ações ou qualidades. A linguagem animal não distingue conceitos nem permite a comunicação precisa entre indivíduos.

As ideias de Vygotsky deram origem a um programa de pesquisa que investigou como a relação entre o uso de instrumentos e a linguagem (e sua função mediadora) afeta diversas funções psicológicas, incluindo percepção, operações sensório-motoras e atenção. Ao analisar uma função de cada vez, esse programa de pesquisa explorou como a linguagem introduz mudanças qualitativas em sua forma e em sua relação com outras funções.

Além disso, esse programa de pesquisa buscou compreender as leis fundamentais que caracterizam a estrutura e o desenvolvimento das operações com sinais na infância, relacionando-as com o processo de memória. Vygotsky acreditava que a verdadeira essência da memória humana, que a diferencia dos animais, reside no fato de que os seres humanos são capazes de lembrar ativamente com a ajuda de sinais. Portanto, a internalização de sistemas de

sinais culturalmente produzidos, como a linguagem, a escrita e os números, desempenha um papel fundamental na transformação do comportamento humano.

Nesse contexto, os sistemas simbólicos, incluindo a linguagem, atuam como mediadores que possibilitam a comunicação entre indivíduos, a construção de significados compartilhados por grupos culturais e a interpretação do mundo ao nosso redor. Vygotsky enfatiza que os processos de funcionamento mental humano são fornecidos pela cultura por meio dessa mediação simbólica.

Assim, à medida que as crianças são inseridas em um contexto cultural específico e interagem com outros membros de seu grupo, participando de práticas sociais historicamente construídas, elas incorporam ativamente os padrões de comportamento consolidados na experiência humana.

Segundo Libâneo (2016), com base na teoria histórico-cultural de Vygotsky e nas ideias de Davydov, a educação escolar busca transformar os alunos através da apropriação da cultura acumulada. O ensino visa ampliar conceitos, desenvolver funções psíquicas superiores e promover a consciência. Davydov (1988) destaca a abstração, generalização e conceituação como processos cruciais do desenvolvimento, descrevendo os conceitos como reflexos de objetos expressos de forma abstrata e universal.

O conceito de mediação não é a simples ideia de colocar algo entre o objeto a ser conhecido e o aluno, mas não devemos negar a importância dos objetos para nossa realização no mundo. De acordo com Libâneo (2016) A intervenção pedagógica, sob a forma de mediação didática, envolve uma análise cuidadosa do conteúdo selecionado, a compreensão dos motivos que impulsionam os alunos e a consideração de suas práticas socioculturais. Em seguida, esse processo implica a formulação do núcleo conceitual, a partir do qual se elabora uma situação problema que desencadeia a organização da atividade de estudo, seguindo a abordagem proposta por Davídov.

Quando um professor planeja o ensino de uma disciplina, ele parte dos conteúdos historicamente e socialmente construídos, que serão alvo de sua mediação pedagógica. Isso ocorre porque a generalização pressupõe a mediação pedagógica dos conteúdos já disponíveis, dos quais são derivadas as categorias conceituais. Em seguida, o professor formula expectativas em relação ao desenvolvimento integral dos alunos, expressando as generalizações de conteúdo

desejadas e indicando as abordagens pedagógicas (conteúdos, objetivos, métodos) que influenciarão o desenvolvimento dos processos psíquicos, ou seja, da personalidade dos alunos. Essa estrutura básica orienta as ações do professor e é a base para o planejamento de ensino.

O pedagogo russo Davíдов desenvolveu sua teoria com base nas contribuições da teoria histórico-cultural, notadamente de L. S. Vygotsky e A. N. Leontiev (DAVYDOV, 1988; 1978). De acordo com essa teoria, a aprendizagem surge da interação entre processos externos (interpsíquicos) e processos internos (intrapíquicos), envolvendo a internalização de signos culturais que se transformam em ações mentais individuais. Isso enfatiza a importância da atividade humana sócio-histórica e coletiva na formação dos processos psíquicos superiores. Simultaneamente, por meio da atividade de aprendizagem individual, os indivíduos se apropriam ativamente da riqueza da experiência sociocultural da humanidade.

Portanto, uma abordagem histórico-cultural do ensino busca compreender como o funcionamento psíquico das pessoas está intrinsecamente ligado ao contexto histórico, cultural e institucional no qual ele ocorre. Os signos culturais, incluindo os conteúdos de ensino a serem aprendidos, são expressões da cultura humana produzida social e historicamente, e sua internalização é fundamental para o desenvolvimento humano, bem como para a formação da personalidade e humanização, destacando o papel da mediação cultural no processo de aquisição de conhecimento. Além disso, é importante considerar que, à medida que esses conteúdos são construídos em relações intersubjetivas, sua apropriação pelos indivíduos implica a interação social entre aqueles que ensinam e aqueles que aprendem. Portanto, formas de convivência e cooperação desempenham um papel essencial no processo de aprendizagem.

Conforme delineado por Vygotsky, o desenvolvimento e a aprendizagem estão intrinsecamente entrelaçados desde o momento do nascimento da criança. Desde tenra idade, as crianças embarcam em um contínuo processo de aprendizado por meio da interação com seu ambiente físico, cultural e social. No decorrer de suas vivências cotidianas, que envolvem observação, experimentação, imitação e instrução por parte de indivíduos mais experientes em sua cultura, as crianças desenvolvem a habilidade de formular perguntas e buscar respostas para diversas questões. Como integrantes de grupos socioculturais específicos, elas assimilam um rico conjunto de experiências e interagem com todo o material cultural disponível, abrangendo conceitos, valores, ideias, objetos concretos e visões de mundo, entre outros. Dessa forma, antes mesmo de iniciar sua trajetória escolar, as crianças já construíram um considerável repertório

de conhecimentos sobre o mundo ao seu redor. Por exemplo, antes de receber instrução formal em matemática na escola, a criança já teve experiências com quantidades e, conseqüentemente, adquiriu noções matemáticas. No entanto, ao ingressar na escola, um novo tipo de aprendizado se desencadeia.

Segundo Rego (1995) e baseado nos estudos de Vygotsky O ensino que se concentra apenas em estágios de desenvolvimento já alcançados é ineficaz do ponto de vista do desenvolvimento global da criança, pois não tem a capacidade de direcionar o processo de desenvolvimento, mas, em vez disso, segue seu curso. A teoria do "âmbito de desenvolvimento potencial" estabelece uma fórmula que desafia a orientação tradicional: o ensino eficaz é aquele que antecipa o desenvolvimento. Numerosas pesquisas, embora só possamos mencioná-las de forma resumida neste momento, indicam que o desenvolvimento das funções psicointelectuais superiores em crianças, essas funções distintamente humanas que se formam ao longo da história da espécie humana, é um processo verdadeiramente singular. Podemos expressar a lei fundamental desse desenvolvimento da seguinte maneira: todas as funções psicointelectuais superiores surgem duas vezes durante o desenvolvimento da criança. A primeira vez ocorre nas atividades coletivas e sociais, ou seja, como funções interpessoais. A segunda vez ocorre nas atividades individuais, como propriedades internas do pensamento da criança, ou seja, como funções intrapessoais.

Vygotsky postula a presença de mediação em todas as atividades humanas. Essa mediação se manifesta por meio de instrumentos técnicos e sistemas simbólicos que têm uma origem histórica e atuam como intermediários entre os seres humanos e o ambiente que os cerca. Um exemplo notável dessa mediação é a linguagem, que é considerada o símbolo mediador por excelência, uma vez que incorpora os conceitos abstratos e complexos desenvolvidos pela cultura humana.

Dessa forma, podemos compreender que a relação entre o ser humano e o mundo não é direta, mas sim mediada por meio de ferramentas e sistemas que desempenham um papel fundamental nas atividades humanas. A capacidade de criar essas ferramentas é uma característica exclusiva da espécie humana. A ideia de mediação desempenha um papel central na perspectiva sócio-histórica, pois é por meio desses instrumentos e símbolos que os processos de funcionamento psicológico são moldados e influenciados pela cultura. É por isso que Vygotsky enfatiza o papel crucial da linguagem no processo de pensamento.

Segundo Freitas (2016), os conceitos do ensino desenvolvimental de Davydov são interligados em sistemas conceituais dinâmicos. A aprendizagem envolve manipular e conectar conceitos, movendo-se entre diferentes áreas do conhecimento. Os conceitos são "ferramentas mentais" que organizam ações na realidade e ajudam a compreender e explicar eventos. Eles estão sempre interligados em sistemas. A formação de conceitos não apenas adquire conhecimento, mas também desenvolve habilidades cognitivas e a aplicação flexível dos conceitos.

Os conhecimentos empírico e teórico são fundamentais. O empírico enfoca características observáveis e usa a lógica formal, enquanto o teórico busca a compreensão profunda e universal por meio de abstração e generalização teóricas usando lógica dialética. A formação de conceitos científicos na aprendizagem escolar envolve a compreensão das relações conceituais, sistemas de conceitos e a distinção entre pensamento empírico e teórico.

O pensamento e conhecimento empírico operam com lógicas distintas, fundamentadas em tipos diferentes de generalização, abstração e conceito. No pensamento empírico, que se baseia na lógica formal, encontramos a abstração, generalização e conceito empíricos. Por outro lado, no pensamento teórico, que se fundamenta na lógica dialética, esses processos estão relacionados à abstração, generalização e conceito teóricos. Embora os processos de abstração estejam intrinsecamente ligados aos de generalização, e ambos formem uma unidade com o conceito, no planejamento do ensino e na aprendizagem, as primeiras etapas definidas pelo professor para o aluno envolvem predominantemente os processos de abstração. A seguir, examinaremos como essa unidade se manifesta nos diferentes tipos de pensamento e conhecimento.

Para diferenciar um ensino empírico (lógica formal) de um ensino teórico (lógica dialética), basta observar que, na lógica formal, o professor descreve os conceitos científicos na lousa, exemplificando e definindo o objeto, como se fossem conceitos que não se relacionam com a realidade do aluno, por exemplo, o conceito de função do segundo grau. Na perspectiva formal, o professor define, exemplifica, faz exercícios. Na perspectiva da lógica dialética, o professor deve relacionar o conteúdo com os aspectos sociais e culturais do aluno, mostrando que o saber sistematizado está relacionado com o mundo e nos ajuda a estudá-lo melhor, assim, o aluno volta para o mundo social sabendo agir e reagir consciente e, mais, sabendo classificar e categorizar aquele objeto científico apropriado.

#### 4 EXPERIMENTO DIDÁTICO FORMATIVO

Segundo Libâneo (2016), O processo de educação e ensino é caracterizado pela organização de atividades educacionais com o objetivo de envolver os alunos em uma prática que facilite a compreensão abrangente do conteúdo e a formação de conceitos. Essa prática é referida por Davíдов como "atividade de estudo", uma das formas fundamentais de atividade humana. Essa atividade desempenha um papel pedagógico crucial, permitindo que os alunos adquiram métodos de pensamento intelectual, ou seja, os padrões de ação que estão embutidos no conhecimento teórico-científico.

A atividade de ensino tem como foco principal organizar a atividade de estudo de forma a permitir que os alunos adquiram compreensão de conceitos científicos. A característica distintiva da atividade de estudo é a resolução de problemas de aprendizado que transformam a maneira de pensar e agir do aprendiz. Isso não se limita à resolução prática de um único problema, mas envolve a internalização de um método geral para abordar sua resolução, que pode ser aplicado a situações específicas e concretas. Esse processo é fundamental para o desenvolvimento do pensamento teórico-científico. As estratégias de ensino empregadas para promover esse processo incluem a criação de tarefas que facilitem a compreensão das relações fundamentais que definem o conteúdo, a construção de modelos que auxiliem na identificação dessas relações, a exploração das propriedades do conteúdo em sua forma mais abstrata (o conjunto de conceitos) e a realização de exercícios para generalizar as relações fundamentais em casos específicos.

A tarefa de estudo é o componente central da atividade de aprendizado. Segundo Davíдов, o elemento essencial para o sucesso da atividade de estudo no ensino é a resolução eficaz das tarefas de estudo. Ele descreve a tarefa de estudo da seguinte forma: "Sua característica mais significativa reside no fato de que, ao resolvê-la, o aluno procura e identifica um método geral de abordagem para uma série de problemas específicos subsequentes, que podem então ser resolvidos imediatamente e corretamente" (DAVÍDOV, 1995, p. 11).

De acordo com Libâneo (2016) O ensino direcionado ao desenvolvimento do pensamento teórico-científico exige que o professor oriente efetivamente os alunos para se engajarem na atividade de estudo. Na atividade de estudo, os alunos devem adquirir conceitos e operar mentalmente com eles, utilizando procedimentos lógicos de pensamento. Isso é alcançado por meio da utilização de símbolos e ferramentas culturais disponíveis na sociedade e que se apresentam na disciplina estudada na forma de objetos de aprendizado, ou seja, conteúdos específicos. Assim, os alunos estão, de fato, desenvolvendo um conhecimento teórico-científico.

Segundo Libâneo (2016) O objetivo principal do professor durante a atividade de ensino é promover e ampliar o desenvolvimento mental de seus alunos, fornecendo-lhes os meios e as condições necessárias para essa evolução. Em termos práticos, isso significa que o professor deve criar as condições para que o aluno domine os processos mentais que possibilitam a internalização dos conteúdos, resultando na formação do pensamento teórico-científico. Davíдов (1988, p. 181) descreve as ações de estudo que devem ser planejadas pelo professor da seguinte maneira:

Reiteramos que as tarefas de estudo são resolvidas pelos alunos por meio da execução de ações específicas, que enumeramos a seguir:

- Transformação dos dados da tarefa para destacar a relação universal subjacente ao objeto de estudo.
- Modelagem da relação diferenciada na forma de objetos, gráficos ou por meio de notações.
- Transformação do modelo da relação para investigar suas propriedades em sua forma mais abstrata.
- Construção do sistema de tarefas individuais que podem ser solucionadas com base em um procedimento geral.
- Verificação da conclusão das ações anteriores.
- Avaliação da assimilação do procedimento geral como resultado da resolução da tarefa de estudo dada.

Essas ações de estudo constituem o núcleo do desenvolvimento metodológico no planejamento do ensino de uma disciplina (FREITAS, 2012; LIBÂNEO e FREITAS, 2014). O conteúdo da atividade de estudo é o conhecimento teórico-científico, e sua estrutura é definida pelos objetivos de aprendizado, pelos conteúdos a serem aprendidos e pelas atividades mentais envolvidas na aprendizagem, levando em consideração as características individuais e socioculturais dos alunos. O conhecimento teórico-científico resulta da interconexão entre os conteúdos e as atividades mentais correspondentes (capacidades intelectuais). Isso implica que:

- a) Os conteúdos de uma disciplina educacional incorporam os processos mentais que levaram à sua constituição;
- b) A compreensão desses processos mentais envolve retilhar o caminho investigativo que levou à formação do objeto de estudo e identificar o conceito central, que é o princípio unificador desse objeto;
- c) Esse procedimento exige considerar a epistemologia da ciência ensinada, seus métodos de pesquisa e o desenvolvimento histórico da constituição de seu conteúdo, que faz parte da tradição cultural da sociedade

## 5 EXPERIMENTO DIDÁTICO EM ESTATÍSTICA

Na atividade de estudos que estamos propondo, baseada nas ideias de Davydov, é necessário o professor pensá-la sob três aspectos. Primeiro, o planejamento de ensino, a atividade que precede de fato a atividade de estudo, aquela que o professor realiza no chão da escola. A atividade de estudo, por sua vez, traz uma estrutura para que o professor possa trabalhar os conteúdos escolares, fazendo com que os estudantes possam percorrer o caminho científico que depurou aquele conteúdo. Um terceiro elemento imprescindível é a concepção do conceito de mediação pelo professor, pois este antecede qualquer atividade de ensino-aprendizagem.

Dessa forma, o professor, em seu planejamento, inclui as estratégias, os materiais didáticos e o problema investigativo que remeterá o aluno até o aspecto nuclear do conteúdo. Nessa direção, escolhe o material adequado aquele conteúdo. Com seu vasto conhecimento,

retira de seus ombros a obrigatoriedade de escolher sempre um tipo imperativo de tecnologias; ao contrário, possui consciência de qual material é realmente relevante para aquele tema trabalhado.

Propusemos, então, um projeto que busca melhorar o interesse e o desempenho dos alunos na área da estatística. Inicialmente, é necessário que o educador, presente em sua atividade de estudo, à turma as noções básicas de estatística, abordando e fazendo com que os conteúdos sejam todos apropriados adequadamente, buscando esclarecer dúvidas e fornecendo problemas contextualizados. No que se refere aos conceitos de estatística, é importante que inicialmente o professor trabalhe os conceitos de média, mediana e moda mostrando suas importâncias em situações concretas em que o número de dados não seja tão elevada, permitindo os alunos concretamente trabalhar os conceitos de a modo a realizar uma experiência concreta.

Entretanto, sabemos que hoje a estatística lida com análise de grandes quantidades de dados e nesta direção compreendemos a necessidade de incluir em seu planejamento de ensino as técnicas de análise desses dados. Nesse sentido, compreendemos a necessidade de introduzir as tecnologias apropriadas para captação, organização desses dados, para posterior análise. Neste sentido, apresentamos a seguir os conceitos básicos que estaremos trabalhando e, posteriormente, os abordaremos utilizando as tecnologias, a saber, o conceito de Moda, Mediana e Média, chamados na Estatística de Medidas de Tendência Central.

A moda de um conjunto de valores é o elemento que ocorre mais frequentemente dentro desse conjunto. Representamos a moda por “Mo”. Um conjunto de dados pode não ter moda por não ter um elemento específico que ocorra mais frequentemente que os outros ou, ainda, pode ter mais de uma moda, por ter mais de um elemento que ocorra com maior frequência.

A mediana de um conjunto finito de valores, dispostos em ordem crescente ou decrescente de grandeza, é:

- O valor central, se o conjunto tiver um número ímpar de elementos;
- A média aritmética dos dois valores centrais, se o conjunto tiver um número par de elemento. Representamos a mediana por “Md”. Todos os conjuntos finitos de números têm mediana.

Média Aritmética simples é o valor que se obtém dividindo a soma de todos os elementos pelo número de elementos do conjunto. Representamos a média aritmética simples por  $\bar{x}$ . A média pode ser calculada apenas se as variáveis envolvidas na pesquisa forem quantitativas.

Após aprenderem esses conceitos, os alunos irão resolver exercícios, primeiramente com poucos dados. Por exemplo, a tabela abaixo, mostra a relação entre o número de pessoas de uma classe e suas respectivas alturas.

Quantidade de alunos	Altura em metros
5	1,65
6	1,68
7	1,70
4	1,72
9	1,73

Vamos proceder aos cálculos das Medidas de Tendência Central.

A Moda é dada por  $M_o = 1,73$ , por representar à medida que mais aparece na tabela. A mediana é dada por:  $M_d = 1,70$  cm, pois, como há um número ímpar de termos, num total de 31 termos, neste caso a mediana é décimo sexto termo. Já a média corresponde ao número  $\bar{x} = \frac{(5 \times 1,65 + 6 \times 1,68 + 7 \times 1,70 + 4 \times 1,72 + 9 \times 1,73)}{31} = 1,69$ .

Essa parte operacional é muito importante, pois dá condições ao aluno de saber operar com os números de modo criterioso. Depois de já ter resolvido alguns exercícios junto com os alunos, e após observar se os alunos já compreenderam o conteúdo, o professor irá trazer um exemplo mais amplo, no qual ele irá utilizar o GeoGebra para analisar os dados.

Na tabela a seguir, mostramos os Índices de Massa Corpórea (IMC) em 133 países, a partir dos conceitos Estatísticos e da área de saúde podemos fazer importantes correlações para que o aluno perceba na prática a importância de organizar um grande número de dados utilizando as tecnologias.

País	Homens			Mulheres		
	Altura média	Peso	IMC	Altura média	Peso	IMC
<u>Países Baixos</u>	1,84 m	87,9 kg	26,1	1,70 m	73,2 kg	25,3
<u>Montenegro</u>	1,83 m	90,4 kg	27,0	1,70 m	75,3 kg	26,2
<u>Estônia</u>	1,82 m	89,9	27,0	1,68 m	73,7 kg	26,0
<u>Dinamarca</u>	1,82 m	86,8 kg	26,3	1,69 m	70,2 kg	24,6
<u>Bósnia e Herzegovina</u>	1,82 m	87,1 kg	26,4	1,67 m	70,6 kg	25,3
<u>Islândia</u>	1,81 m	89,2 kg	27,1	1,68 m	72,6 kg	25,6
<u>Tcheca</u>	1,81 m	91,9 kg	28,1	1,68 m	74,2 kg	26,4
<u>Eslovênia</u>	1,81 m	87,0 kg	26,6	1,67 m	74,2 kg	26,6
<u>Eslováquia</u>	1,81 m	89,5 kg	27,4	1,67 m	71,3 kg	25,6
<u>Croácia</u>	1,81 m	91,3 kg	28,0	1,67 m	74,7 kg	26,9
<u>Sérvia</u>	1,80 m	86,9 kg	26,7	1,68 m	72,6 kg	25,7
<u>Suécia</u>	1,80 m	87,1 kg	26,8	1,67 m	70,5 kg	25,4
<u>Noruega</u>	1,80 m	89,1 kg	27,4	1,66 m	72,6 kg	26,2
<u>Lituânia</u>	1,80 m	88,1 kg	27,1	1,67 m	73,1 kg	26,1
<u>Polônia</u>	1,80 m	89,0 kg	27,4	1,65 m	71,5 kg	26,1
<u>Ucrânia</u>	1,80 m	87,6 kg	27,0	1,66 m	72,9 kg	26,4
<u>Finlândia</u>	1,80 m	86,3 kg	26,6	1,66 m	71,0 kg	25,7
<u>Letônia</u>	1,80 m	87,9 kg	27,1	1,68 m	74,5 kg	26,4
<u>Alemanha</u>	1,80 m	88,7 kg	27,4	1,66 m	71,7 kg	26,0
<u>Dominica</u>	1,80 m	80,7 kg	25,0	1,67 m	80,8 kg	29,1

<u>Bélgica</u>	1,79 m	85,9 kg	26,8	1,64 m	68,8 kg	25,7
<u>Bermudas</u>	1,79 m	88,4 kg	27,6	1,66 m	80,4 kg	29,3
<u>Grécia</u>	1,79 m	88,1 kg	27,6	1,65 m	73,7 kg	26,9
<u>Porto Rico</u>	1,79 m	90,7 kg	28,4	1,63 m	76,0 kg	28,6
<u>Suíça</u>	1,79 m	85,5 kg	26,8	1,64 m	63,9 kg	23,8
<u>Austrália</u>	1,79 m	88,3 kg	27,7	1,65 m	72,6 kg	26,8
<u>Irlanda</u>	1,79 m	89,2 kg	28,0	1,64 m	73,1 kg	27,1
<u>Canadá</u>	1,78 m	87,3 kg	27,4	1,65 m	72,4 kg	26,7
<u>Áustria</u>	1,78 m	84,6 kg	26,6	1,66 m	68,3 kg	24,7
<u>França</u>	1,78 m	82,6 kg	26,0	1,64 m	66,0 kg	24,4
<u>Antígua e Barbuda</u>	1,78 m	81,6 kg	25,7	1,65 m	75,9 kg	27,8
<u>Líbano</u>	1,78 m	88,9 kg	28,0	1,63 m	73,4 kg	27,5
<u>Belarus</u>	1,78 m	84,1 kg	26,5	1,66 m	74,4 kg	26,9
<u>Andorra</u>	1,78 m	87,3 kg	27,5	1,65 m	71,7 kg	26,3
<u>Polinésia Francesa</u>	1,78 m	93,8 kg	29,6	1,66 m	81,3 kg	29,5
<u>Ilhas Cook</u>	1,78 m	103,7 kg	32,7	1,67 m	92,8 kg	33,3
<u>Luxemburgo</u>	1,78 m	86,2 kg	27,2	1,65 m	69,7 kg	25,7
<u>Reino Unido</u>	1,78 m	86,7 kg	27,4	1,64 m	72,7 kg	27,1
<u>Grenada</u>	1,78 m	79,3 kg	25,1	1,65 m	78,7 kg	28,8
<u>Nova Zelândia</u>	1,78 m	88,9 kg	28,2	1,65 m	75,9 kg	28,0
<u>Romênia</u>	1,77 m	85,1 kg	27,1	1,64 m	72,2 kg	26,8
<u>Niue</u>	1,77 m	98,8 kg	31,5	1,67 m	92,6 kg	33,4

<u>USA</u>	1,77 m	90,6 kg	29,0	1,63 m	77,1 kg	29,0
<u>Samoa Americana</u>	1,77 m	103,2 kg	33,1	1,67 m	98,1 kg	35,2
<u>Jamaica</u>	1,76 m	80,3 kg	25,8	1,64 m	79,7 kg	29,6
<u>Rússia</u>	1,76 m	80,3 kg	25,9	1,64 m	72,2 kg	26,7
<u>Tokelau</u>	1,76 m	99,0 kg	32,0	1,66 m	92,5 kg	33,7
<u>Santa Lúcia</u>	1,76 m	91,1 kg	29,5	1,65 m	82,4 kg	30,3
<u>Espanha</u>	1,76 m	84,0 kg	27,2	1,62 m	65,9 kg	25,1
<u>Turquia</u>	1,76 m	84,0 kg	27,2	1,61 m	75,0 kg	28,8
<u>Israel</u>	1,76 m	85,4 kg	27,7	1,62 m	71,1 kg	27,1
<u>Marrocos</u>	1,75 m	78,0 kg	25,4	1,61 m	68,7 kg	26,6
<u>Líbia</u>	1,75 m	82,6 kg	26,9	1,62 m	77,3 kg	29,5
<u>Brasil</u>	1,75 m	80,7 kg	26,3	1,62 m	70,3 kg	26,8
<u>Geórgia</u>	1,75 m	84,2 kg	27,5	1,63 m	73,2 kg	27,7
<u>Coréia do Sul</u>	1,75 m	74,7 kg	24,4	1,63 m	61,0 kg	23,1
<u>Cabo Verde</u>	1,75 m	72,4 kg	23,7	1,62 m	66,8 kg	25,3
<u>Irã</u>	1,75 m	77,3 kg	25,3	1,61 m	70,5 kg	27,2
<u>Tonga</u>	1,75 m	93,7 kg	30,7	1,66 m	93,1 kg	33,9
<u>China</u>	1,75 m	73,5 kg	24,1	1,63 m	62,2 kg	23,5
<u>Cazaquistão</u>	1,74 m	80,0 kg	26,3	1,61 m	69,3 kg	26,6
<u>Kuwait</u>	1,74 m	88,1 kg	29,0	1,60 m	78,1 kg	30,6
<u>Hong Kong</u>	1,74 m	74,4 kg	24,5	1,60 m	61,1 kg	23,8
<u>Argentina</u>	1,74 m	84,7 kg	27,9	1,61 m	71,4 kg	27,6

<u>Itália</u>	1,74 m	80,9 kg	26,7	1,61 m	64,8 kg	24,9
<u>Bahamas</u>	1,74 m	82,4 kg	27,2	1,63 m	77,0 kg	28,9
<u>Uruguai</u>	1,74 m	82,7 kg	27,3	1,61 m	71,3 kg	27,4
<u>Palestina</u>	1,74 m	85,0 kg	28,1	1,61 m	77,3 kg	29,9
<u>Portugal</u>	1,74 m	79,5 kg	26,3	1,61 m	65,8 kg	25,4
<u>Coréia do Norte</u>	1,74 m	73,1 kg	24,2	1,61 m	61,9 kg	24,0
<u>Argélia</u>	1,74 m	74,6 kg	24,7	1,62 m	69,4 kg	26,5
<u>Mali</u>	1,74 m	69,1 kg	22,9	1,62 m	60,3 kg	23,1
<u>Costa Rica</u>	1,74 m	80,9 kg	26,8	1,60 m	71,7 kg	28,0
<u>Samoa</u>	1,73 m	91,8 kg	30,5	1,63 m	90,5 kg	34,1
<u>Emirados Árabes</u>	1,73 m	84,5 kg	28,1	1,60 m	75,6 kg	29,5
<u>Cuba</u>	1,73 m	76,0 kg	25,3	1,60 m	66,8 kg	26,1
<u>Taiwan</u>	1,73 m	75,0 kg	25,0	1,60 m	60,9 kg	23,7
<u>Paraguai</u>	1,73 m	79,4 kg	26,5	1,59 m	68,4 kg	26,9
<u>Cingapura</u>	1,73 m	72,8 kg	24,3	1,61 m	60,2 kg	23,2
<u>Egito</u>	1,73 m	83,1 kg	27,8	1,60 m	80,5 kg	31,4
<u>Venezuela</u>	1,73 m	79,8 kg	26,7	1,60 m	68,5 kg	26,9
<u>Chile</u>	1,73 m	82,8 kg	27,8	1,59 m	71,5 kg	28,2
<u>Qatar</u>	1,73 m	85,7 kg	28,8	1,60 m	77,6 kg	30,2
<u>Haiti</u>	1,72 m	78,0 kg	26,4	1,60 m	62,1 kg	24,2
<u>Japão</u>	1,72 m	69,5 kg	23,6	1,58 m	54,8 kg	21,9
<u>Colômbia</u>	1,71 m	75,7 kg	25,8	1,58 m	66,4 kg	26,7

<u>Tailândia</u>	1,71 m	69,8 kg	23,8	1,59 m	63,3 kg	25,0
<u>Tuvalu</u>	1,71 m	88,0 kg	30,1	1,63 m	84,6 kg	31,8
<u>Camarões</u>	1,71 m	69,0 kg	23,6	1,60 m	64,3 kg	25,1
<u>Sudão</u>	1,71 m	67,8 kg	23,2	1,60 m	66,3 kg	26,0
<u>Chade</u>	1,71 m	64,1 kg	22,0	1,62 m	57,3 kg	21,9
<u>Palau</u>	1,70 m	86,0 kg	29,6	1,59 m	75,4 kg	29,7
<u>Somália</u>	1,70 m	65,3 kg	22,5	1,59 m	60,4 kg	23,8
<u>Eritreia</u>	1,70 m	58,8 kg	20,3	1,57 m	52,2 kg	21,1
<u>El Salvador</u>	1,70 m	77,8 kg	26,9	1,56 m	68,8 kg	28,3
<u>Arábia Saudita</u>	1,70 m	80,9 kg	28,0	1,58 m	73,6 kg	29,4
<u>México</u>	1,70 m	79,3 kg	27,5	1,57 m	70,7 kg	28,5
<u>Kiribati</u>	1,70 m	83,9 kg	29,1	1,61 m	80,3 kg	31,1
<u>Panamá</u>	1,70 m	75,5 kg	26,2	1,58 m	68,9 kg	27,7
<u>Gabão</u>	1,70 m	69,4 kg	24,1	1,60 m	67,6 kg	26,5
<u>Nigéria</u>	1,70 m	65,1 kg	22,6	1,58 m	59,7 kg	24,0
<u>Nauru</u>	1,69 m	93,0 kg	32,4	1,58 m	82,2 kg	33,1
<u>Micronésia</u>	1,69 m	81,1 kg	28,3	1,59 m	79,6 kg	31,4
<u>África do Sul</u>	1,69 m	71,9 kg	25,1	1,58 m	74,1 kg	29,5
<u>São Tomé e Príncipe</u>	1,69 m	68,4 kg	23,9	1,59 m	65,3 kg	25,7
<u>Níger</u>	1,69 m	61,1 kg	21,4	1,59 m	56,6 kg	22,3
<u>Malásia</u>	1,68 m	71,5 kg	25,2	1,57 m	64,0 kg	26,1
<u>Vietnã</u>	1,68 m	61,2 kg	21,7	1,58 m	54,0 kg	21,7

<u>Costa do Marfim</u>	1,68 m	65,9 kg	23,4	1,58 m	60,7 kg	24,2
<u>Bolívia</u>	1,68 m	71,2 kg	25,3	1,55 m	66,8 kg	27,7
<u>Afganistão</u>	1,68 m	63,6 kg	22,6	1,55 m	57,9 kg	24,0
<u>Congo (dem. rep.)</u>	1,68 m	60,2 kg	21,4	1,56 m	55,0 kg	22,6
<u>Angola</u>	1,68 m	62,7 kg	22,3	1,58 m	60,2 kg	24,2
<u>Etiópia</u>	1,68 m	56,5 kg	20,1	1,57 m	51,6 kg	21,0
<u>Maldivas</u>	1,68 m	69,2 kg	24,6	1,54 m	62,4 kg	26,3
<u>Guiné-Bissau</u>	1,67 m	63,9 kg	22,8	1,59 m	60,3 kg	24,0
<u>Guiné Equatorial</u>	1,67 m	62,5 kg	22,3	1,58 m	64,1 kg	25,8
<u>Equador</u>	1,67 m	74,2 kg	26,6	1,55 m	66,9 kg	27,9
<u>Burundi</u>	1,67 m	60,5 kg	21,8	1,55 m	51,5 kg	21,5
<u>Paquistão</u>	1,67 m	64,7 kg	23,3	1,54 m	58,9 kg	24,7
<u>Peru</u>	1,66 m	72,3 kg	26,2	1,54 m	64,3 kg	27,1
<u>Índia</u>	1,66 m	59,6 kg	21,7	1,55 m	52,5 kg	21,9
<u>Indonésia</u>	1,66 m	61,4 kg	22,4	1,54 m	56,2 kg	23,7
<u>Camboja</u>	1,65 m	59,7 kg	22,0	1,54 m	52,8 kg	22,2
<u>Madagascar</u>	1,65 m	58,4 kg	21,5	1,53 m	49,2 kg	21,1
<u>Filipinas</u>	1,65 m	61,8 kg	22,8	1,54 m	55,5 kg	23,5
<u>Bangladesh</u>	1,65 m	57,7 kg	21,3	1,52 m	50,5 kg	21,8
<u>Moçambique</u>	1,64 m	59,2 kg	22,0	1,55 m	56,2 kg	23,4
<u>Nepal</u>	1,64 m	60,5 kg	22,5	1,52 m	51,6 kg	22,3

<u>Guatemala</u>	1,64 m	69,1 kg	25,7	1,51 m	61,9 kg	27,3
<u>Iêmen</u>	1,63 m	62,5 kg	23,6	1,54 m	56,9 kg	24,0
<u>Laos</u>	1,62 m	59,5 kg	22,6	1,53 m	53,7 kg	23,0
<u>Timor Leste</u>	1,59 m	53,9 kg	21,2	1,52 m	49,0 kg	21,2

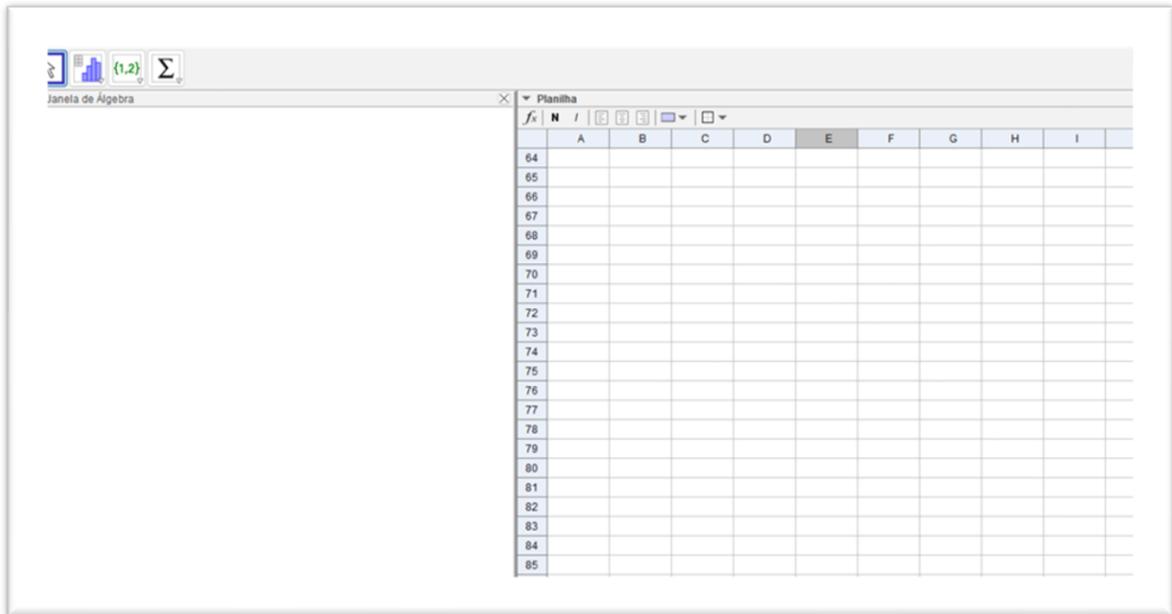
Agora faremos a análise na tabela indicada. Como, neste exemplo, temos uma grande quantidade de dados, vamos realizar uma proposta de atividade no software Geogebra.

Vamos analisar o IMC masculino dos 133 países, e classifica-los em:

Tabela 2.

IMC	Classificação
Menor que 18,5	Magreza
18,5 a 24,9	Normal
25 a 29,9	Sobrepeso
30 a 34,9	Obesidade grau I
35 a 39,9	Obesidade grau II
Maior que 40	Obesidade grau III

- Ao abrir o geogebra *classic 5*, deve- se clicar em exibir, e depois seleccionar planilha conforme vemos na *Figura 1 - Planilha de Cálculo do Geogebra.*:



*Figura 1 Planilha de Cálculo do Geogebra. Fonte: Elaboração da Autora, 2023.*

- Depois, deve- se inserir os dados na coluna A (utilizando ponto ao invés de vírgula), conforme podemos observar na figura baixo:
- Em “entrada de comandos”, devemos criar lista L1 com todos os dados que precisamos, e em seguida calcular a média, moda e mediana

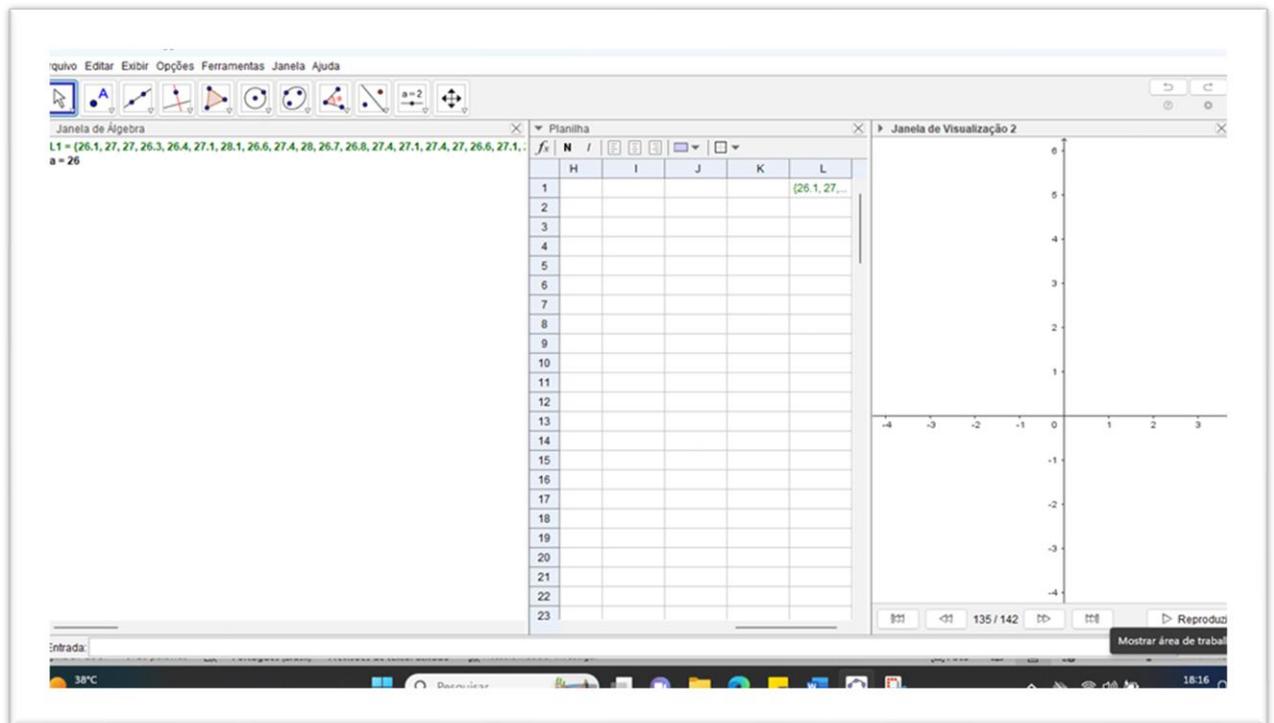


Figura 2 Lista de números no Geogebra. Fonte: Elaboração da Autora, 2023.

- Para calcular a média, a moda e a mediana, devemos utilizar as funções próprias do *software* que são:  $\text{Media}\langle\text{lista}\rangle$ ;  $\text{Moda}\langle\text{lista}\rangle$ ;  $\text{Mediana}\langle\text{lista}\rangle$

Na imagem abaixo, vemos a média( $a$ ) = 26, a mediana( $b$ ) = 26,5 e a moda( $11$ ) = 27,4

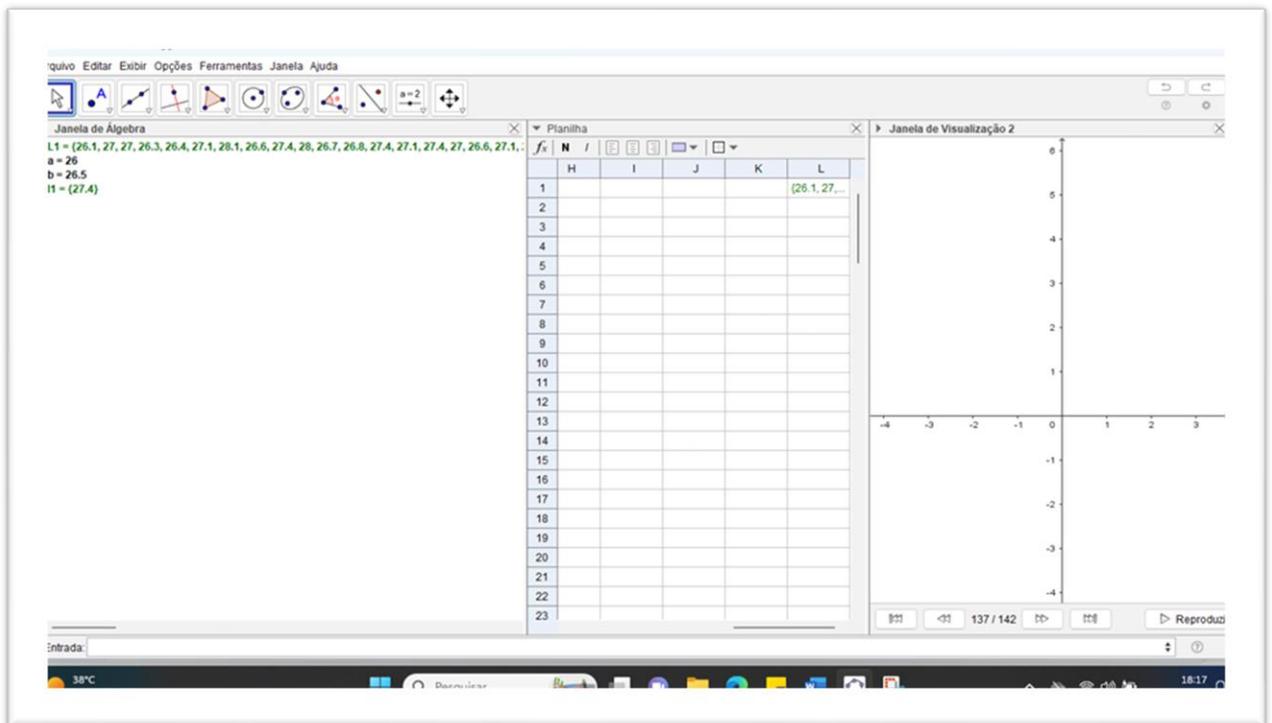


Figura 3 Cálculo da Média, Mediana e Moda no Geogebra. Fonte: Elaboração da Autora, 2023.

- Para descobrir quantos países estão em cada classificação do IMC, devemos usar a função Contar Se.

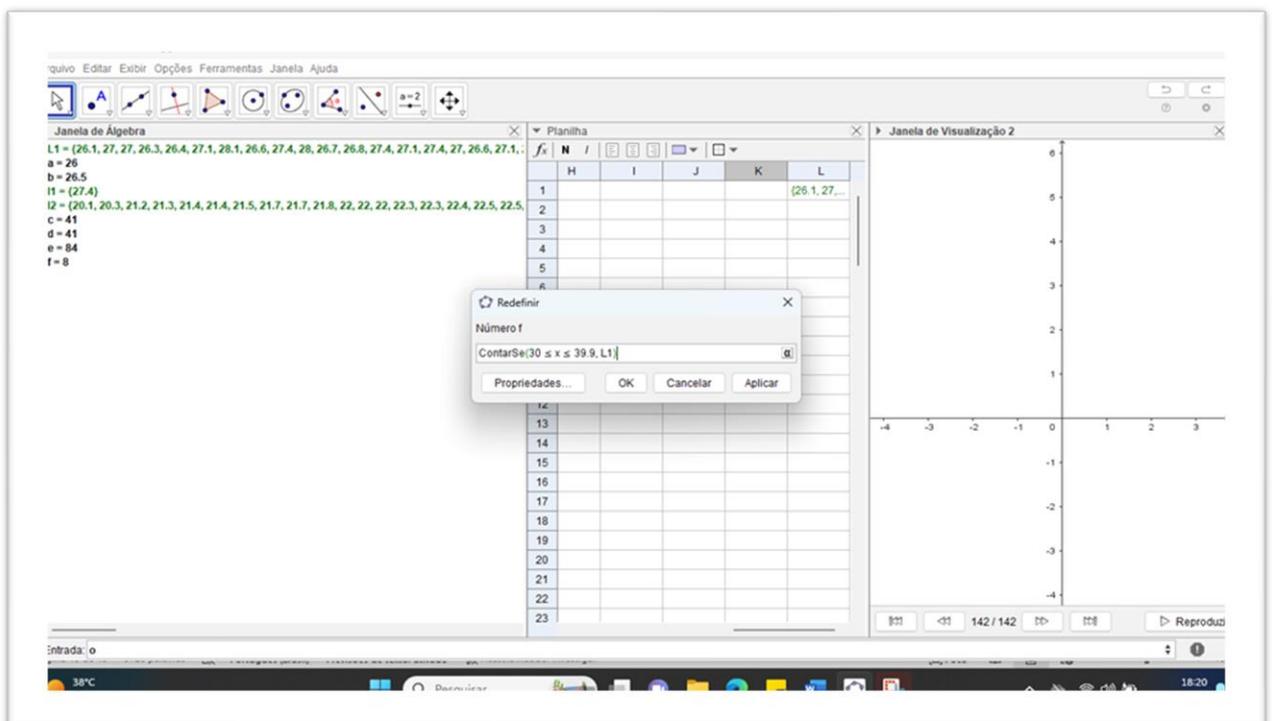


Figura 4 Classificação condicionada. Fonte: Elaboração da Autora, 2023.

- Depois de utilizar esta função para descobrir a quantidade de países presente em cada classificação, temos o resultado:

Zero Países abaixo do peso

41 Países possuem o IMC considerado (normal)

84 Países no sobrepeso

8 Países estão na Obesidade grau 1

E zero Países acima disso

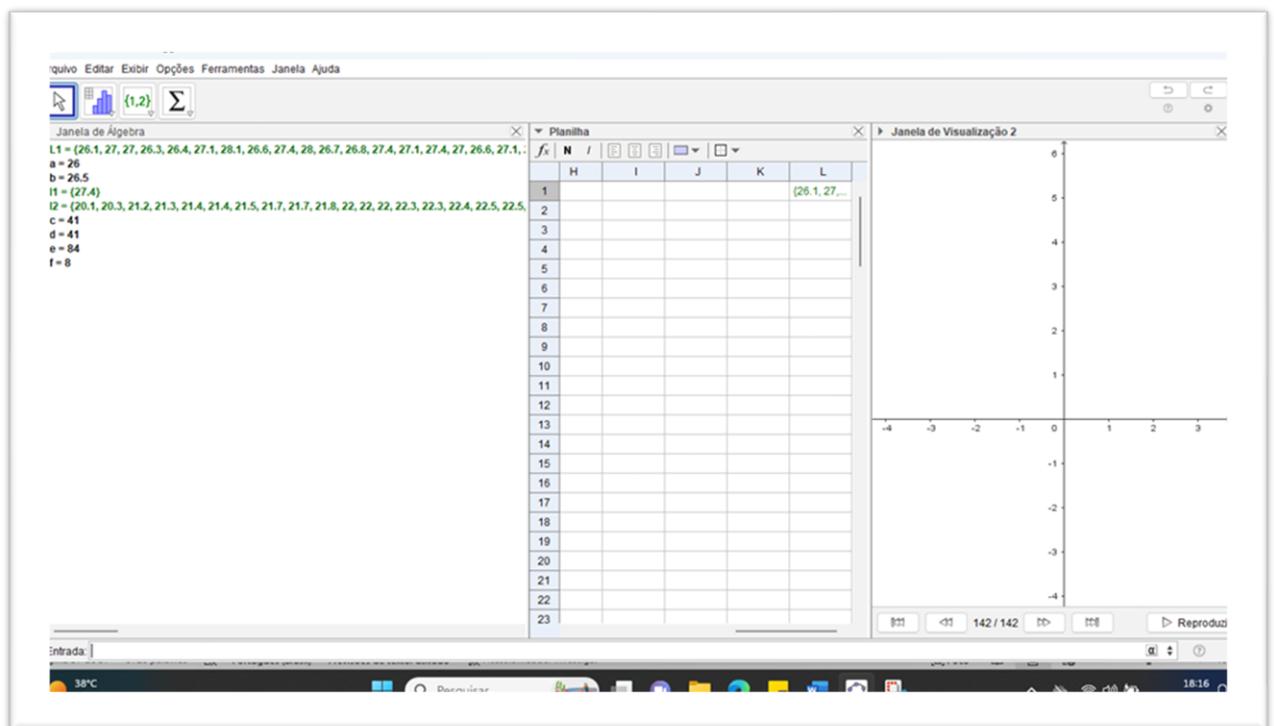


Figura 5 Interpretação dos dados com o Geogebra. Fonte: Elaboração da Autora, 2023.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho objetivou enriquecer o ensino de estatística no ambiente escolar, incorporando a tecnologia como uma ferramenta complementar ao processo de ensino-aprendizagem. É crucial ressaltar que, isoladamente, a tecnologia não promove conhecimento substancial. No entanto, ao aplicar os princípios fundamentais do conteúdo por meio de problemas e ao utilizá-la como um instrumento de aprendizagem, embasado nos preceitos de Vygotsky e Davydov, é possível colher valiosos frutos no desenvolvimento educacional.

Ao longo da minha jornada dedicada ao estudo do ensino da Estatística alinhado às teorias histórico-culturais e desenvolvimentais, pude assimilar de forma profunda esses princípios, os quais desempenham um papel fundamental nesta proposta. Conseqüentemente, para efetuar a mediação pedagógica de maneira eficaz, é extremamente importante que o professor esteja plenamente consciente desses conceitos.

Acredito que a integração do *software* Geogebra como recurso complementar pode despertar o interesse dos alunos pelo assunto, pois os estudantes se sentirão familiarizados com sua utilização, considerando que a geração contemporânea está constantemente imersa em dispositivos tecnológicos. No entanto, se utilizados de maneira inadequada, esses dispositivos tecnológicos podem atrapalhar o aprendizado. Portanto, é crucial que o professor tenha cuidado ao trazê-los para a sala de aula.

Durante esta pesquisa, reconheço que uma das minhas limitações foi a falta de oportunidade para implementá-la em ambiente de sala de aula, o que teria proporcionado uma compreensão mais aprofundada das reações dos alunos diante desta proposta. No entanto, acredito que essa restrição possa ser superada por meio de futuras investigações que abordem o mesmo tema. Utilizando os exemplos mencionados aqui como base, pode ser realizado um estudo em múltiplas salas de aula, o que permitiria uma coleta abrangente de dados e uma análise mais precisa dos resultados do projeto. A aplicação do projeto em sala de aula pode ser um complemento importante para esta pesquisa, uma vez que trará dados e resultados significativos.

Ao finalizar esta pesquisa, pude perceber a importância dos conceitos aqui estudados, os quais me proporcionaram um amplo conhecimento na área educacional. A mediação pedagógica, por exemplo, é de extrema importância para todos nós que estamos imersos no ambiente educacional, pois ser um professor mediador trará ao aluno mais autonomia e, conseqüentemente, maior interesse em aprender. Para que ocorra de fato um processo de ensino-aprendizagem de qualidade, o professor deve ter em mente que as tecnologias podem agregar bastante, mas somente se usadas de maneira correta e sem serem colocadas como o centro do ensino. O foco deve estar no conteúdo a ser aprendido, e o professor, como mediador, deve levar efetivamente para a sala de aula os conceitos vistos na teoria histórico-cultural e na teoria do ensino -desenvolvimental.

A pergunta que motivou esta pesquisa foi a seguinte: É possível a estatística ser apropriada satisfatoriamente pelos alunos da escola básica, por intermédio de, uma mediação sustentada na teoria histórico-cultural integrada as tecnologias? Esta questão pode ser respondida com a aplicação da proposta de atividade em sala de aula. O estudo realizado aqui revela uma visão positiva em relação à resposta para esta pergunta, uma vez que identificamos que o GeoGebra pode ser um grande aliado, assim como diversas outras tecnologias, desde que seja utilizado como instrumento para o aprendizado, e não como o centro do ensino

## 7 REFERÊNCIAS

CYSNEIROS, Paulo Gileno. Novas tecnologias na sala de aula: melhoria do ensino ou inovação conservadora? **Revista Informática Educativa**, Vol. 12, nº 1, pp. 11-24, 1999, UNIANDES - LIDIE.

DadosMundiais. Altura média mundial por país. Disponível em: <<https://www.dadosmundiais.com/altura-media.php>>. Acesso em: 10 out. 2023

FREITAS, Raquel A. Marra de Madeira. Formação de conceitos na aprendizagem escolar e atividade de estudo como forma básica para a organização do ensino. **Educativa**, Goiânia, v.19, n.2, p. 388-418, maio-agosto 2016.

GeoGebra. GeoGebra Classic. Disponível em: [https://www.geogebra.org/classic?lang=pt\\_PT](https://www.geogebra.org/classic?lang=pt_PT). Acesso em: 10 out. 2023

LIBÂNEO, José Carlos. A teoria do ensino para o desenvolvimento humano e o planejamento de ensino. **Revista Educativa**, Goiânia, v.19, n.2, p. 353-387, maio-agosto, 2016.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Vygotsky: Aprendizado e desenvolvimento, um processo socio histórico**. São Paulo: Editora Scipione, 1997.

PEIXOTO, Joana. Tecnologias e relações pedagógicas: a questão da mediação. **Revista de Educação Pública**, de Cuiabá, v. 25, n. 59, p. 367-379, 2016.

REGO, Teresa Cristina. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação**. 3ª ed. Petrópolis: Vozes, 1995.

Tua Saúde. Calculadora de IMC (Índice de Massa Corporal). Disponível em: <https://www.tuasaude.com/calculadora/imc/>. Acesso em: 10 out. 2023.

VAZ, Duelci Aparecido de Freitas. Novas tecnologias, novas demonstrações, novos caminhos para a matemática e educação matemática. EM TEIA - **Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, vol. 10, nº 3, 2019.