

SEQUÊNCIA DIDÁTICA APLICADA AO ENSINO DA ESTATÍSTICA DESCRITIVA

Adaias Milhomem da Silva¹, Sara Nikayse da Silva Marinho Mota²,
Raylson dos Santos Carneiro³, Rogerio dos Santos Carneiro⁴

Resumo: Este artigo objetiva apresentar uma sequência didática aplicada ao conteúdo de estatística descritiva, tendo, como proposta, incluir, em sua estrutura, o ambiente tecnológico para tratamento das informações com a utilização de um programa computacional, especificamente, o *software* estatístico para análises e ensino de estatística, Sisvar. A aprendizagem é um desafio em todos os ramos do conhecimento, porém, quando o tema é matemática, as dificuldades na formação do indivíduo nessa área aumentam, sendo necessária a utilização de diferentes metodologias de ensino. E a inserção de sequência didática nos processos de ensino e aprendizagem pelos profissionais da educação tem se evidenciado na última década. Observamos que, tendo como recurso pedagógico o manuseio de ferramentas tecnológicas, este trabalho tende a estimular o aguçamento pela necessidade dos professores, em especial, o de matemática, em conhecer e dominar métodos que facilitem o seu dia a dia em sala de aula e que possam impactar na aprendizagem dos discentes.

Palavras-chave: Educação Matemática. Sequência Didática. Ensino e Aprendizagem. *Software* Educativo.

1 Mestre em Gestão de Políticas Públicas pela Universidade Federal do Tocantins (UFT); Contador da Universidade Federal do Tocantins (UFT), campus de Gurupi. E-mail: adaiasms@uft.edu.br.

2 Licenciada em Matemática pela Universidade Federal do Tocantins (UFT). E-mail: nikayse1992@gmail.com.

3 Doutorando em Educação na Amazônia pela Universidade Federal do Tocantins (UFT). Professor do Magistério Superior da Universidade Federal do Tocantins (UFT), campus de Gurupi. E-mail: raylsoncarneiro@hotmail.com.

4 Doutor em Educação em Ciência e Matemática pela Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT/REAMEC). Professor do Magistério Superior da Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), campus de Araguaína. E-mail: rogerioscarneiro@gmail.com.

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, a formação acadêmica é dividida em básica, técnica e superior. Tratando-se, especificamente, da formação básica, ela inicia logo nos primeiros anos de vida do indivíduo, quando matriculado nas séries iniciais do ensino fundamental, primeira fase, em uma escola regular. No processo de formação, incluem-se disciplinas essenciais para adaptação e desenvolvimento das pessoas para lidarem com as demandas vividas no seu dia a dia, tais como comunicar-se, lidar com fatos econômicos e financeiros, fazer contas, dentre outras. Para tais necessidades, o currículo oferece disciplinas fundamentais, como línguas e matemática, que são a base para as demais. No entanto, o indivíduo ao desenvolver-se precisa que essas disciplinas sejam oferecidas a ele, mostrando os seus conceitos e fundamentos básicos, através do processo de ensino, que, na maioria das vezes, ocorre em salas de aulas.

Partindo do pressuposto que a aprendizagem em sala de aula depende da forma com que é realizado o procedimento de ensino, caso este último seja baseado em metodologias que facilitam o desenvolvimento do primeiro, a elaboração e aplicação da sequência didática vem ao encontro dessa dualidade. Na matemática, o ensino e aprendizagem são um desafio, pois a disciplina exige uma formação adequada e habilidades didáticas de cada agente educador para o desenvolvimento de métodos na tentativa de facilitar o aprendizado por parte dos discentes.

Para estatística, tema objeto deste artigo, devido ao grau de importância do conteúdo visto na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em que a disciplina é distribuída em toda formação regular do aluno, o professor deve elaborar sequências didáticas que possibilitem ao aluno utilizar ferramentas tecnológicas disponíveis nos ambientes virtuais. A evolução tecnológica, neste momento de transição da forma como indivíduo relaciona-se com a informação, não deve ser ignorada, pois a formação do sujeito, na atualidade, deve ser baseada na utilização desses recursos disponíveis.

Para o desenvolvimento deste artigo, utilizou-se alguns elementos constitucionais de uma pesquisa bibliográfica, que, segundo Severino (2007, p. 122), caracteriza-se como “aquela que se realiza a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses, etc.”. Assim sendo, foi efetivado no texto um diálogo com autores no intuito de trazer à tona uma compreensão do ensino de matemática, da utilização das tecnologias no ensino e constituição de uma sequência didática para o ensino de estatística com a utilização de *softwares*.

Partiu-se da seguinte problemática, como utilizar o *software* Sisvar, por meio de uma sequência didática, como recurso didático nas aulas de matemática, para ensinar o conteúdo de estatística descritiva? Com o objetivo de apresentar uma sequência didática aplicada ao conteúdo de estatística descritiva, tendo, como proposta, incluir, em sua estrutura, o ambiente

tecnológico para tratamento das informações com a utilização de um programa computacional, especificamente, o *software* estatístico para análises e ensino de estatística, Sisvar.

A escolha do *software* Sisvar para o desenvolvimento desta pesquisa, é em função de que ele pode ser utilizado para integrar uma sequência didática aplicada ao conteúdo de estatística descritiva. Esse programa oferece diversas ferramentas de estatística, sendo que, para este trabalho, sua aplicação fica delimitada à estatística descritiva, visto que esse conteúdo faz parte da formação do aluno desde os primeiros anos do ensino fundamental até a terceira série do ensino médio.

Será apresentada neste artigo a possibilidade de utilização da tecnologia no ensino da matemática, especificamente na estatística descritiva, para tratamento da informação, trabalhando o conceito de amostra, tabela de dados, rol de dados, distribuição de frequência, frequência absoluta, frequência relativa, média aritmética, moda, mediana, para dados agrupados.

2 ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

A educação é um processo de ensinar e aprender que envolve habilidades de quem ensina para tornar a aprendizagem acessível aos interessados. Quando pensamos em ensino, devemos ter em mente que a aprendizagem é a troca de informações entre professor e alunos, em que o professor está focado no aprendizado e que ele tem o papel de facilitar, estimular e dirigir, ou seja, não está apenas para ensinar, também deve incentivar o processo, facilitando o entendimento pelos estudantes, por isso, faz-se necessário que os professores tenham compreensão do seu objeto de ensino.

Moura (2010) trata a atividade de ensino como algo especial, que deve influenciar na vida do estudante. Assim, segundo o autor:

A atividade de ensino do professor deve gerar e promover a atividade do estudante, deve criar nele um motivo especial para a sua atividade: estudar e aprender teoricamente sobre a realidade. É com essa intenção que o professor organiza a sua própria atividade e suas ações de orientação, organização e avaliação. Entretanto, considerando que a formação do pensamento teórico e da conduta cultural só é possível como resultado da própria atividade do homem, decorre que tão importante quanto a atividade de ensino do professor é a atividade de aprendizagem que o estudante desenvolve (MOURA, 2010, p. 213).

A aprendizagem tem um significado importante, visto que se refere à mudança de comportamento utilizando o que foi apreendido, é uma alteração cognitiva que se aplica por toda a existência do indivíduo, pois é através dela

que o professor, sujeito indispensável desse processo, aparece como o principal mediador do ensino-aprendizagem da escola regular (FRANCO, 2018).

A matemática tem sua importância na vida humana desde a antiguidade, há relatos que ela começou a ser desenvolvida antes mesmo da escrita e da civilização. Nos primórdios, a noção de quantitativo era a necessidade da civilização da região da Mesopotâmia, do Egito, da Grécia e da Grécia Helênica para organizar seus negócios.

Na atualidade, a matemática, assim como na antiguidade, é necessária em todas as áreas que o ser humano atua, seja na engenharia, tecnologia etc. Isso faz com que o estudo da matemática seja fundamental desde as séries iniciais das escolas.

A aprendizagem da Matemática juntamente com a leitura e escrita são fundamentais na Educação Básica. Além de matéria escolar a Matemática auxilia a entender o mundo ao seu redor, sendo importante e fundamental para a realização de atividades do dia a dia. Como disciplina escolar, muitas crianças consideram-na fonte de dificuldades (PERETTI; TONIN DA COSTA, 2013, p.2).

Ensinar é a ação de transmitir alguma coisa a alguém, aprendizagem é o efeito ou ato de absorver conhecimentos que são aplicados nas experiências dos indivíduos, isso faz com que o processo de ensinar e aprender deve ser sincronizado entre interlocutor e receptor. Conceitualmente, esse processo é simples, no entanto, na prática, é um emaranhado de técnicas pedagógicas e didáticas, mas, quando se trata do ensino da matemática, o nível de complexidade aumenta, tornando a aprendizagem o alvo a ser atingido, sendo que

[...] a natureza complexa do ato-processo de ensinar e aprender Matemática nos coloca a todos nós, professores dessa fascinante disciplina, diante de um grande desafio: equilibrar algo - fenômeno - que, em sua natureza, mais essencial, está sempre desequilibrado. Por um lado, estão os interesses da criança - suas capacidades de penetrar nas abstrações dos objetos matemáticos - e, por outro lado, estão os interesses da Matemática em sua natureza axiomática, abstrata rigorosa (CABRAL, 2017, p. 9).

Essa complexidade leva os profissionais educadores da área de matemática à obrigação de, cada vez mais, capacitarem-se, estando sempre atentos nas formações continuadas. A BNCC prevê ações neste sentido, a qualificação do professor, através da “criação e disponibilidade de materiais de orientação para os professores, bem como manter processos permanentes de formação docente que possibilitem contínuo aperfeiçoamento dos processos de ensino e aprendizagem” (BRASIL, 2018, p. 17).

Sendo assim, a formação do professor está diretamente ligada à qualidade do ensino, devendo ser um processo contínuo, para aprimorar conhecimentos e fortalecer o vínculo disciplinar entre teoria e prática, isso faz com que o professor mediador utilize instrumentos metodológicos em sala de aula para facilitar a aprendizagem.

Quando se pensa em ensino, Cabral (2017) afirma que é preciso reconhecer a necessidade de investigar as contribuições dos modelos metodológicos alternativos que procuram suavizar as dificuldades de ensino e aprendizagem da matemática. Segundo o autor, as pesquisas que buscam desenvolver propostas metodológicas vêm tomando maiores proporções na literatura da área.

O desenvolvimento metodológico para ensino da matemática é quase uma imposição do desenvolvimento sociocultural da humanidade, isso porque a tecnologia a cada dia é mais acessível a indivíduos de todas as faixas etárias. Os discentes da atualidade estão mais interessados em aparelhos eletrônicos conectados à internet, do que em aulas que utilizam o método tradicional, com quadro e pincel, isso leva os educadores a pensar uma forma de integração dessas tecnologias nos processos metodológicos de ensino, através do desenvolvimento de sequências didáticas que contemplem essa nova realidade.

É importante entender que, na prática educativa, seja na matemática ou em outra disciplina, diversas variáveis influenciam no processo de ensino e aprendizagem. A complexidade do processo educativo mostra que dificilmente seja possível determinar todas as variáveis que o influenciam, segundo Zabala (1998), a estrutura da prática didática obedece a múltiplos fatores determinantes, tem sua justificação em parâmetros institucionais e organizativos nas tradições metodológicas e nos meios e condições físicas existentes, isso significa dizer que o ensinar constitui-se um conjunto de processos e fatores interligados.

Generalizando para qualquer disciplina, Zabala (1998) afirma que, para entender a intervenção pedagógica na prática de ensino, devemos considerar que a aula se configura como um microssistema definido por determinados espaços, uma organização social, certas relações interativas, uma forma de distribuir o tempo, um determinado uso de recurso didático, assim a avaliação de determinada aula só pode ser feita se for considerado todos os elementos que interferem nela.

O educador deve desenvolver uma aula adequada à situação do contexto do ambiente educacional, compatível com a capacidade intelectual do aluno e isso se inicia no processo de planejamento, quando as habilidades e competências são analisadas e, posteriormente, cria-se um método de controle de qualidade, as avaliações.

O professor ao planejar suas aulas deve ter em mente que planejar significa definir um objetivo e descrever as ações necessárias para alcançá-lo, no planejamento de uma aula. Sendo assim, isso representa a elaboração de

uma sequência metodológica com previsão de todos os recursos necessários (ZABALA, 1998).

Segundo Cabral *et al.* (2019), atualmente, para o aprendizado dos conteúdos ser efetivo é essencial fazer uso de metodologias que contribuam na evolução das habilidades dos estudantes de forma a produzir conhecimentos. Pensando na melhor forma de ensinar, considerando as profundas mudanças ocorridas nas últimas décadas, a tarefa do docente tornou-se mais desafiadora, exigindo que escolas e professores repensem os métodos adotados para atender as novas demandas.

Além de um bom plano de aula para se ter um aprendizado satisfatório, o saber profissional para o ensino tem um grande peso. Morelatti *et al.* (2014, p. 640-641) explica que o saber profissional para o ensino

[...] supõe vários tipos de saberes, saber do conteúdo, envolvendo tanto as ideias essenciais de um campo (estrutura substantiva) quanto as formas e critérios de investigação do mesmo (estrutura sintática); saber de outros conteúdos mais gerais; saber pedagógico geral, relativo a aspectos mais amplos do processo de ensino e de aprendizagem; saber sobre o conteúdo pedagógico ou como deve ser o ensino de um item particular, o que supõe o saber sobre os alunos, como aprendem e se desenvolvem; saber curricular e suas diferentes formas de possibilitar o ensino dos conteúdos, e o saber sobre os objetivos educacionais e de ensino, colocados em ação, quando o conhecimento sobre o conteúdo se transforma em objeto de ensino.

A afirmação mostra um conjunto de habilidades que o professor deve ter para ensinar, elas podem ser transcritas em outras nomenclaturas, como sendo domínio de conteúdo, conhecimento multidisciplinar, habilidades pedagógicas e metodologia de ensino. Enfim, ensinar é uma sequência de atividades, ou seja, é a maneira de articular diversas atividades ao longo de uma unidade didática.

A maneira de estruturar as sequências de atividades é um dos traços mais claros que determinam as características diferenciais da prática educativa (ZABALA, 1998). Nessa mesma linha, o autor afirma que todo modelo de aula tem elementos identificadores que são as atividades que o compõe, mas são personificados pela forma como as atividades articulam-se em sequência ordenada.

Se realizamos uma análise dessas sequências buscando os elementos que as compõem, nos daremos conta de que são um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos (ZABALA, 1998, p. 18).

O professor deve reconhecer que o aprendizado do aluno está diretamente ligado à capacidade metodológica de cada um em instrumentalizar os conteúdos com atividades coordenadas. Cabral (2017) destaca que, na formação do professor, duas categorias importantes devem ser desenvolvidas durante o processo, o conhecimento curricular e o conhecimento do conteúdo.

O primeiro refere-se à compreensão do professor a respeito dos programas, no domínio dos materiais que utilizará para ensinar, ter uma visão histórica da evolução curricular do conteúdo a ser ensinado, bem como a capacidade de realizar articulações horizontais e verticais do conteúdo. O segundo está relacionado à organização de conceitos, aos princípios e categorias explicativas na disciplina, à natureza da investigação no campo e, ainda, à compreensão sobre como o conhecimento novo é introduzido na comunidade científica na área (CABRAL, 2017).

Além dessas duas categorias destacadas, o autor enfatiza o conhecimento pedagógico disciplinar, ou conhecimento didático do conteúdo, que é a capacidade de tornar o conteúdo compreensível pelo aluno, de perceber a disciplina/conteúdo sob diferentes perspectivas, de estabelecer relações entre sua disciplina e outras áreas de conhecimento.

Portanto, ensino e aprendizagem de matemática, assim como outras disciplinas, são um processo composto por diversas variáveis, seja de ordem didático-pedagógica, seja de ordem estrutural dos ambientes escolares (estruturas físicas, alunos, professores, demais colaboradores etc.). Porém, o foco dessa discussão está na capacidade do professor em implementar metodologias que podem ser desenvolvidas através da formação continuada, cujo objetivo é facilitar a compreensão dos conteúdos pelos alunos.

3 A INSERÇÃO DA ESTATÍSTICA E O USO DE FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS NO ENSINO BÁSICO

A matemática é um universo de conhecimento: Aritmética, Álgebra, Geometria, Trigonometria, Estatística, entre outras áreas, todos com sua importância e aplicação. Essas grandes áreas são desenvolvidas nas escolas de ensino regular desde os primeiros anos, sendo que a estatística, por exemplo, é uma unidade temática prevista na BNCC a partir do início do ensino fundamental até a última série do ensino médio, abordando diversos objetos de conhecimento para desenvolver várias habilidades.

No ensino fundamental, nos primeiros anos, o ensino de estatística aparece mostrando conceitos básicos, como a noção de acaso, eventos aleatórios, informações que representam fatos do cotidiano do aluno, avançando para conceito de espaço amostral e cálculo de probabilidade. Conforme o aluno vai evoluindo nas séries escolares, novos conceitos são aplicados no ensino de estatística. Durante a fase do ensino médio, o nível e a capacidade de análise de dados evolui, aplicando os conceitos de estatística para extrair dados de

gráficos, tabelas, realizar cálculos de probabilidades de eventos aleatórios, equiprováveis ou não (BRASIL, 2018).

Ao analisar as habilidades para estatística propostas na BNCC a serem desenvolvidas durante a formação do aluno, observamos uma sequência lógica de conhecimentos aplicáveis no cotidiano do indivíduo, por isso, a estrutura curricular brasileira dá destaque ao ensino desse conteúdo. Durante a fase do ensino fundamental, o conceito de estatística descritiva vai sendo desenvolvido, com ênfase no tratamento da informação que retrata a realidade, fazendo com que os alunos compreendam melhor as informações recebidas no seu dia a dia por meio das interpretações que a estatística proporciona.

Mas, o ensino de estatística tem sido um grande entrave para a educação básica, não apenas em nosso país, devido à falta de formação adequada do professor e, conseqüentemente, à utilização de metodologias de ensino de forma inadequada em sala de aula (ESTEVAM; FURKOTTER, 2014). Contudo, essa situação de dificuldade de ensino da matemática em geral pode ser contornada através do pensamento crítico e de utilização de metodologias e materiais didáticos que facilitem o entendimento do aluno.

O desenvolvimento de métodos, procedimentos e técnicas de ensino usadas pelos educadores vem crescendo a cada dia, a evolução da tecnologia faz caminhar para esse processo, criando novas formas de ensinar. Esse novo cenário requer aperfeiçoamento social, cultural e tecnológico, em que é necessário adaptar-se, desenvolver habilidades e ser proativo.

Os profissionais da educação, nos dias atuais, correm contra o grande desafio da era moderna. A transição do analógico para o digital tem imposto barreiras no processo de ensino e aprendizagem, pois existe uma grande parcela dos professores que não detém o conhecimento adequado para trabalhar as aulas com ferramentas digitais que a tecnologia oferece.

A partir do início do século XXI, a tecnologia avançou diversas fronteiras do conhecimento, da vida profissional, chegando aos professores. Nesse ambiente, é necessário que cada um esteja preparado para atender uma demanda de alunos cada vez mais conectados nas tecnologias que facilitam o acesso à informação de forma mais rápido e dinâmica.

Souza e Calejon (2019) afirmam que o desenvolvimento tecnológico causou diversas mudanças em relação aos anos que se passaram, principalmente, na forma de comunicação e processamento da informação de forma global com maior velocidade e em diferentes formatos.

Nessa visão de que a evolução chegou e que a adaptação vai ser indispensável para todos, o professor deve caminhar junto com esse desenvolvimento tecnológico apresentado e já em curso na vida de todos.

4 ENTENDENDO SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Quando se trata de metodologia de ensino, o trabalho de atividades de forma sequenciada de determinado conteúdo representa a aplicação de uma sequência didática, que é a forma mais prática de construção e desenvolvimento do trabalho pedagógico em sala de aula (ZABALA, 1998).

O modelo de sequência didática aparece nas pesquisas aplicadas aos estudos de gêneros textuais em Genebra (ARAÚJO, 2013). No Brasil, o termo sequência didática foi mencionado pela primeira vez nos documentos oficiais dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), publicados pelo Ministério da Educação, em que o termo surge expresso como “projetos” e “atividades sequenciadas” usadas no estudo da Língua Portuguesa (FRANCO, 2018, p. 154).

Quanto à composição de uma sequência didática, Bini (1977, *apud* ZABALA, 1998) afirma que a sequência no modelo tradicional é formada por quatro fases: comunicação da lição, estudo individual sobre o livro didático, repetição do conteúdo aprendido, julgamento e estabelecimento de nota. Para o autor,

[...] a identificação das fases de uma sequência didática, as atividades que a conformam e as relações que se estabelecem devem nos servir para compreender o valor educacional que têm, as razões que as justificam e a necessidade de introduzir mudanças ou atividades novas que a melhorem (ZABALA, 1998, p. 154-155)

Essa divisão em fases justifica o termo sequência didática, sua composição atribui valor pedagógico no desenvolvimento de uma aula, as atividades que a constituem e as relações que estabelecem com o objeto de conhecimento visam atender as verdadeiras necessidades dos alunos (FRANCO, 2018).

A divisão que Zabala (1998) chama de fases facilita a exposição de determinado conteúdo, melhorando o processo de ensino e, conseqüentemente, o aprendizado. O professor, através da sequência didática, enquanto prepara um assunto para ministrar em sala de aula, tem a oportunidade de estudar, aprimorando seus conhecimentos e desenvolvendo métodos que impactam no ensino, facilitando o aprendizado (FRANCO, 2018). Todo e qualquer método que auxilia o professor no desenvolvimento de uma boa prática de ensino contribui no aprimoramento didático. Nessa direção, Franco (2018) segue afirmando que

[...] a sequência didática vem como uma sugestão da ação pedagógica. A todo momento, o docente pode intervir para a melhoria no processo ensino e aprendizagem, oportunizando situações para que o educando assuma uma postura reflexiva e se torne sujeito do processo de ensino e aprendizagem (FRANCO, 2018, p. 153).

Os objetivos de uma sequência didática, na concepção do aluno e do professor, são

[...] conduzir os discentes a uma reflexão e apreensão acerca do ensino proposto na sequência didática; Almejar que estes conhecimentos adquiridos sejam levados à vida dos estudantes, e não somente no momento da aula ou da avaliação; Organizar as intenções pedagógicas através de temas, objetivos, conteúdos que atendam às necessidades do projeto didático, dos professores e dos alunos; Organizar as intenções pedagógicas de tal forma que garanta a transversalidade de seus conteúdos temas e objetivos; Preparar tecnicamente e academicamente o professor, tornando-o capaz de fomentar e propiciar a construção dos conhecimentos específicos com o grupo alunos sob sua responsabilidade, posto que seja fundamental que se procure, através de pesquisas, ter conhecimentos prévios que ultrapassem o senso comum, o óbvio (OLIVEIRA, 2001, p. 74 *apud* FRANCO, 2018, p.154).

Para atingir os objetivos, é importante que, ao planejar uma sequência didática para conduzir um determinado conteúdo, o docente tenha conhecimentos adequados sobre o conteúdo e elabore essa metodologia com critérios bem definidos para que o objetivo do processo de ensino e aprendizagem seja concreto (FRANCO, 2018).

Na organização de uma sequência didática, algumas etapas podem ser planejadas com os alunos, explorando ao mesmo tempo diversos conteúdos procedimentais, como: textos, tabelas, gráficos, práticas de laboratórios simples e adequadas para serem realizadas em sala de aula com material de fácil manuseio (FRANCO, 2018).

Na literatura, encontram-se várias outras estruturas de sequências didáticas, dentre elas, pode-se destacar a proposta de Estevam e Furkotter (2014), que desenvolveram uma pesquisa no ensino fundamental aplicada à estatística, dividida em etapas: definição de um tema; levantamento de questões para a investigação; definição de um instrumento para a coleta de dados; aplicação do instrumento; organização dos dados coletados; análises e interpretação dos dados. O Quadro 1 apresenta o detalhamento dessas seis etapas.

Quadro 1 - Sequência didática por Estevam e Furkoter

ETAPAS	PRESSUPOSTO
1. Definição de um tema	Para demonstrar a aplicabilidade da estatística descritiva em casos concretos, o objeto de investigação será a altura dos alunos que compõem a sala de aula.
2. Levantamento de questões para a investigação	A partir do tema escolhido, é necessário o estabelecimento de questões de investigação que desafiem os alunos, bem como possam ser respondidas por meio de uma investigação estatística.
3. Definição de um instrumento para a coleta de dados	A qualidade dos resultados de uma investigação depende substancialmente da qualidade do instrumento utilizado para sua coleta. Dessa maneira, é essencial o delineamento de ferramentas consistentes e adequadas para a investigação.
4. Aplicação do instrumento	Com a aplicação, os alunos podem vivenciar, de fato, as armadilhas e complexidades que permeiam uma investigação estatística. Além disso, esse momento possibilita a verificação da qualidade do instrumento elaborado, levando-os a tomarem consciência da importância do instrumento para a qualidade dos resultados das demais etapas da investigação.
5. Organização dos dados coletados	Inicialmente, os dados devem ser tabulados e transpostos do instrumento de coleta para uma tabela ou gráfico. Para tanto, devem ser utilizados diversos conceitos matemáticos e o raciocínio proporcional tem papel fundamental. Além disso, a tecnologia pode ser utilizada para facilitar o trabalho de organização e apresentação dos dados, bem como a tomada de consciência e apropriação dos conceitos pelos aprendizes.
6. Análises e interpretação dos dados	Retirada de informações e conclusões de maneira coerente e não equivocada. Além disso, essa etapa possibilita o trabalho com a variabilidade, princípio fundamental da Educação Estatística. a) Análise dos dados no Nível A: Baseado num censo em sala de aula, não objetiva generalizações. Visa à compreensão da variabilidade entre indivíduos. b) Análise dos dados no Nível B: Baseado na comparação entre diferentes grupos de maneira a perceber a variabilidade entre grupos. c) Análise dos dados no Nível C: Com a compreensão da variabilidade entre indivíduos e da variabilidade entre grupos, nesse nível, tenciona-se que os alunos sejam capazes de compreender o princípio de amostragem aleatória, visando obter resultados que possam ser generalizados.

Fonte: Estevam e Furkoter (2014)

Atualmente, o campo de pesquisa que envolve metodologia de ensino está bastante largo, diversas propostas de sequência didática são observadas,

cada uma com sua peculiaridade à área de ensino. Portanto, as sequências didáticas oferecem um conjunto de ferramentas meio, que “[...] levam em conta as atividades investigativas, pois através delas que os alunos aprendem, pois os conteúdos dessa disciplina dão a noção de que os alunos devem colocar a mão na massa para assim descobrir todos os seus porquês” (FRANCO, 2018, p. 153).

5 UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA DESCRITIVA

A proposta de sequência didática aqui apresentada, elaborada em 03 (três) etapas, planejamento, aula teórica e laboratório de tecnologia da informação, baseadas nos estudos de Estevam e Furkotter (2014), é voltada para o conteúdo de estatística descritiva. A sua aplicação em sala de aula deve ser avaliada pelo professor, pois ele é ciente da capacidade de seus alunos.

Para demonstrar a aplicabilidade da estatística descritiva em casos concretos, o objeto de investigação será a altura dos alunos que compõem a sala de aula. Ademais, nessa proposta, pode-se trabalhar os conceitos de amostra, tabela de dados, rol de dados, distribuição de frequência, frequência absoluta, frequência relativa, média aritmética, moda, mediana, para dados agrupados.

No exemplo a seguir, serão utilizados valores fictícios de um conjunto de dados da altura dos alunos de uma turma, são informações que podem ser obtidas durante o desenvolvimento da aula na própria turma.

Primeira etapa: planejamento

O Quadro 2 mostra a estrutura do planejamento da sequência didática, baseada nas seis etapas elencadas por Estevam e Furkotter (2014), cujo objetivo é estabelecer uma sequência ordenada das atividades a serem desenvolvidas.

Quadro 2 - Planejamento da sequência didática aplicada ao conteúdo de estatística descritiva

Estrutura do planejamento	Definição
1. Definição unidade temática	Estatística Descritiva: tabela de dados, rol de dados, distribuição de frequência, frequência absoluta, frequência relativa, média aritmética, moda, mediana, gráfico.
2. Levantamento de questões para a investigação	Quais aplicações para os conceitos de estatística descritiva? Como realizar uma coleta de dados da vivência escolar dos alunos para análise estatística? Como utilizar o <i>software</i> Sisvar para realizar uma análise estatística dos dados coletados pelos alunos?

Estrutura do planejamento	Definição
3. Definição de um instrumento para a coleta de dados	Para coleta de dados será elaborado um formulário para preenchimento dos dados dos alunos como idade, altura, sexo e cor. Para medição da altura do aluno que não souber informar, será utilizada uma trena métrica.
4. Aplicação do instrumento	Para coleta de dados, cada aluno preencherá o formulário auxiliado pelo professor.
5. Organização dos dados coletados	Nesse momento, o professor deverá conduzir os alunos até o laboratório de informática da unidade escolar e, através do <i>software</i> , trabalhar a organização dos dados 1) Inicialmente, os dados serão agrupados aleatoriamente em uma tabela; 2) Elaborar um rol de dados; 3) Fazer a distribuição de classe.
6. Análises e interpretação dos dados	Número de classe; Amplitude das classes; Frequência absoluta; Frequência relativa; Média aritmética; Moda; Mediana; Gráfico.

Fonte: Autoria própria, adaptado de Estevam e Furkotter (2014)

Os objetivos a serem alcançados com a aplicação dessa sequência didática proposta são:

- Conhecer os conceitos básicos da estatística;
- Construir uma tabela estatística;
- Identificar e entender o significado dos gráficos estatísticos;
- Conhecer e saber calcular as principais medidas de posição;
- Construir gráfico estatístico.

Sugere-se a disponibilização de 04 (quatro) aulas de 50 minutos para o desenvolvimento da sequência didática, sendo 02 (duas) em sala de aula e 02 (duas) no laboratório de informática, no entanto, o professor deve adequar o tempo e o local de aplicação de acordo com a realidade da sua unidade escolar. Em relação aos recursos necessários para a aplicação da sequência didática, para o seu desenvolvimento em sala de aula é necessária a utilização de pincel, quadro branco, formulário previamente elaborado e impresso, trena/fita métrica. Já para o desenvolvimento no laboratório de TI, espera-se que se tenha uma sala equipada com mesas, cadeiras e computadores com acesso à internet.

Segunda etapa: aula teórica

Nessa etapa, o professor utilizará duas aulas de 50 minutos para conceituação de estatística descritiva, mostrando qual seu objeto de estudo e fazendo a coleta de dados para exemplificação no quadro, com a posterior utilização deles na terceira etapa da sequência didática. O professor irá trabalhar

as definições aplicadas na temática estatística, seguindo os tópicos ordenados na seguinte forma:

a) Debate com os alunos sobre a população, amostra, variável: Exposição no quadro dos conceitos de população, amostra, variável, exemplificando cada um.

b) Determinação da variável a ser estudada: Algumas variáveis para fins estatísticos estão na própria turma de alunos da sala de aula, como sexo, altura, cor do olho e tipo de cabelo etc. Quanto ao universo do levantamento dos dados, o professor tem a autonomia para a determinação, podendo ser os alunos da própria turma, em que está sendo ministrada a aula ou todos os alunos da escola, essa escolha dependerá da disposição e condições de cada um que aplicar essa sequência didática.

c) Coleta de dados e organização: Distribuição dos questionários para cada aluno responder as questões como idade, altura, sexo e cor.

Para exemplificar a sequência didática proposta neste trabalho e demonstrar a utilização do *software*, serão utilizados os dados fictícios da altura dos alunos de uma sala de aula com 40 alunos, exemplificado no Quadro 3, sendo que esses dados são chamados de dados brutos.

Quadro 3 - Altura dos alunos da turma da 8º série do ensino fundamental, dados exemplificativos

1,45	1,44	1,45	1,46	1,45	1,44	1,45	1,46
1,37	1,48	1,45	1,46	1,37	1,48	1,45	1,46
1,40	1,42	1,44	1,48	1,40	1,42	1,44	1,48
1,48	1,43	1,46	1,48	1,48	1,43	1,46	1,48
1,42	1,43	1,45	1,44	1,42	1,43	1,45	1,44

Fonte: Autoria própria

d) Rol de dados: É um arranjo dos dados brutos em ordem crescente, ou seja, a organização dos dados do menor para o maior, conforme ilustrado no Quadro 4.

Quadro 4 - Rol de dados

1,37	1,42	1,43	1,44	1,44	1,45	1,45	1,46	1,48	1,48
1,37	1,42	1,43	1,44	1,44	1,45	1,45	1,46	1,48	1,48
1,40	1,42	1,43	1,44	1,45	1,45	1,46	1,46	1,48	1,48
1,40	1,42	1,43	1,44	1,45	1,45	1,46	1,46	1,48	1,48

Fonte: Autoria própria

O Quadro 5 apresenta uma série de conceitos teóricos, que devem ser desenvolvidos pelo docente durante a aula teórica.

Quadro 5 - Conceitos teóricos a serem desenvolvidos na aula teórica

Tamanho da amostra (n)	Quantidade de dados coletados
Amplitude total da amostra (At):	Amplitude total da amostra, o maior valor obtido na amostra subtraído do menor valor obtido na amostra. At = Maior valor menos o menor valor
Determinação do número de classe (k):	Para determinação do número de classe, o professor poderá utilizar as seguintes expressões: $k = 1 + 3.322 \cdot \log n$ ou $k = \sqrt{n}$ ou $k = 1 + \frac{(At \cdot n)^{\frac{1}{3}}}{3.49 \cdot S}$
Amplitude da classe (h)	$h = \frac{At}{k}$
Frequência acumulada (Fa)	Soma acumulada das classes.
Frequência relativa (Fr)	$Fr = \frac{Fa}{Ft}$
Média aritmética:	Medida de centralidade que mescla de maneira mais uniforme os valores mais baixos e os mais altos da lista. Média para dados não agrupados: $\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 \dots x_n}{n}$ Média dados agrupados: $\bar{x} = \frac{\sum(x_i \cdot f_i)}{n}$
Moda	$Mo = Li + \left[\left(\frac{f_{mo} - f_{ant}}{2f_{mo} - f_{ant} - f_{pos}} \right) \times h \right]$
Mediana:	Conjunto de dados que está localizado na posição central quando os dados são colocados em ordem crescente $Med = Li + \left(\frac{\frac{n}{2} - f_{ac\ ant}}{f_{md}} \right) \cdot h$

Fonte: Autoria própria

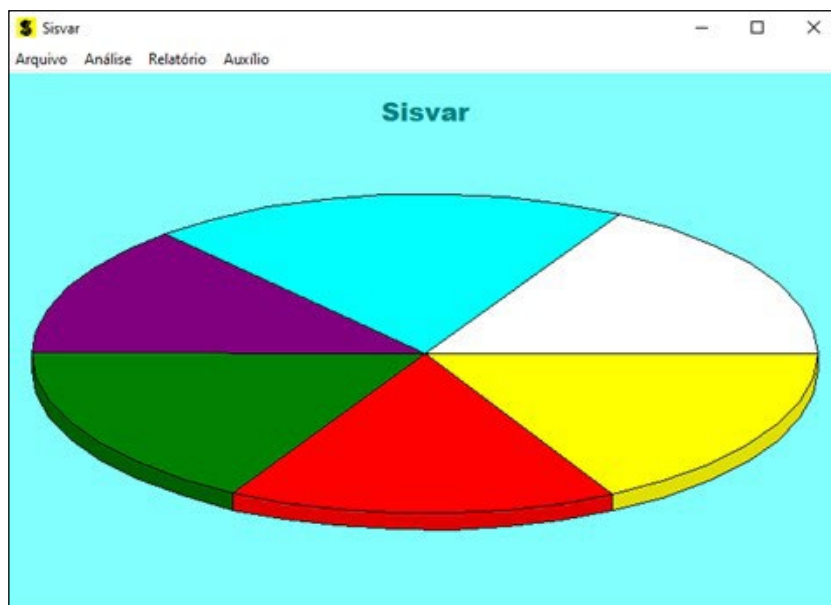
Terceira etapa: laboratório de tecnologia da informação

A terceira etapa é a aplicação da unidade temática no laboratório de informática, utilizando-se a amostra de dados (Quadro 4) coletada na própria unidade escolar, efetuando a análise dos dados. Através do *software*, será calculada a distribuição de frequência, frequência absoluta, frequência relativa,

média aritmética, moda e mediana. Os dados utilizados são os coletados em sala de aula nos formulários que os alunos devem preencher.

Para estatística descritiva, são disponibilizados diversos *softwares* e aplicativos para dispositivos, o *software* que o professor vai inserir na sequência didática é aquele que melhor atende a realidade da unidade escolar e a capacidade do aluno em trabalhar com recursos digitais. Para essa proposta, será utilizado o Sisvar, *software* gratuito que tem o objetivo de fornecer ferramenta de análise estatística. É um programa em Linguagem Pascal orientado por objeto que pode ser instalado em computadores e dispositivos com Sistema *Windows 95* ou superior, com mínimo de 8 *Mbytes* de memória. Esse *software* foi desenvolvido pelo Departamento de Ciências Exatas da Universidade de Lavras, pelo Professor Doutor Daniel Furtado Ferreira (FERREIRA, 2019).

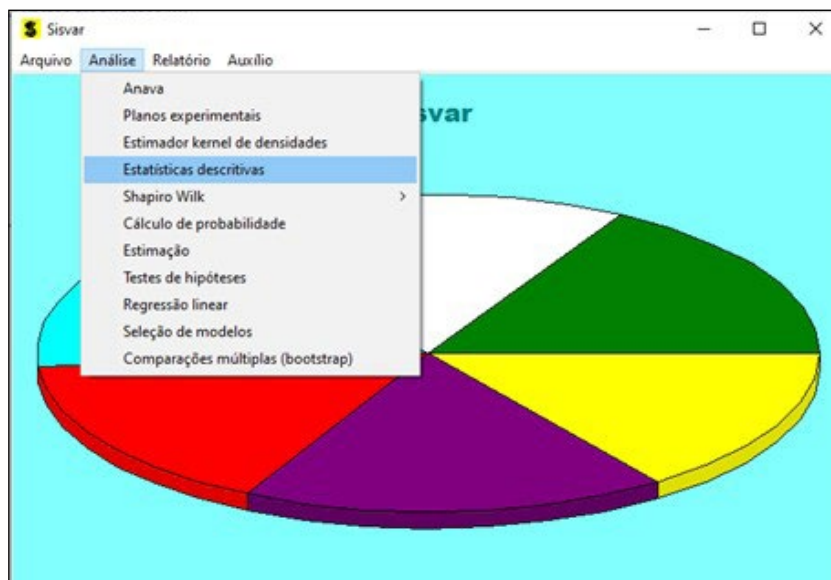
Figura 1 - Tela inicial do Sisvar



Fonte: Elaborado pelos autores (Gerado pelo *software* Sisvar)

Inicialmente, o usuário/aluno deve instalar o *software* em seu computador, ao clicar no ícone, abrirá a tela inicial que apresenta quatro menus com diversos submenus, conforme exposto na Figura 1. Para iniciar o processo de análise estatística, deverá escolher, dentre as opções, a que atende seu objetivo, no caso da proposta apresentada neste trabalho, a análise escolhida é a estatística descritiva.

Figura 2 - Menu estatística descritiva

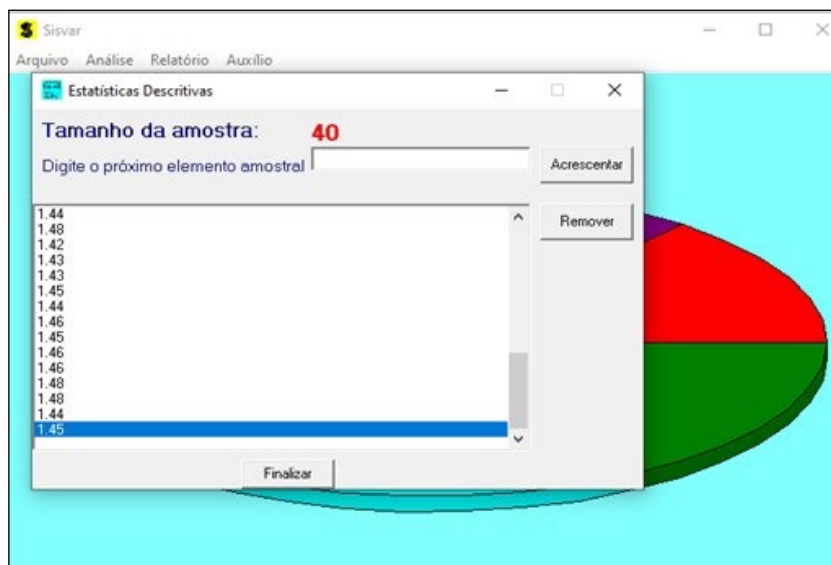


Fonte: Elaborado pelos autores (Gerado pelo *software* Sisvar)

Este é um programa de estatística avançada, com isso, faz-se necessário deixar claro aos alunos que o importante no momento é entender como fazer análise estatística descritiva dos dados. Portanto, nessa fase de ensino, o professor deve trabalhar o menu análise e o submenu estatística descritiva, conforme ilustrado pela Figura 2.

Ao clicar em estatística descritiva, será aberta uma caixa perguntando se os dados a serem utilizados na análise estão em um arquivo ou se pretende-se digitar os dados direto no programa, sendo que, neste exemplo, foi escolhida a opção digitar dados. Conforme os dados vão sendo digitados, eles aparecem em uma caixa indicando também o tamanho da amostra (Figura 3).

Figura 3 - Inserção de dados



Fonte: Elaborado pelos autores (Gerado pelo *software* Sisvar)

Após digitar os dados da amostra, basta clicar em finalizar que o sistema roda os dados gerando informações estatística. A Figura 4 representa o relatório final exibindo uma tabela com os dados originais inseridos no *software* e a distribuição de frequências com intervalos de classe, exibindo o ponto médio, a frequência absoluta e a frequência relativa de cada classe.

Figura 4 - *Análise estatística*

Amostra original			
1.45000000	1.37000000	1.40000000	1.48000000
1.42000000	1.44000000	1.48000000	1.42000000
1.43000000	1.43000000	1.45000000	1.45000000
1.44000000	1.46000000	1.45000000	1.46000000
1.46000000	1.48000000	1.48000000	1.44000000
1.45000000	1.37000000	1.40000000	1.48000000
1.42000000	1.44000000	1.48000000	1.42000000
1.43000000	1.43000000	1.45000000	1.44000000
1.46000000	1.45000000	1.46000000	1.46000000
1.48000000	1.48000000	1.44000000	1.45000000

distribuição de frequências - Critério de Scott(1974)				
LI	LS	Ponto Médio	FOi	Fri
1.35625 ---	1.38375	1.37000	2.00000	0.05000
1.38375 ---	1.41125	1.39750	2.00000	0.05000
1.41125 ---	1.43875	1.42500	8.00000	0.20000
1.43875 ---	1.46625	1.45250	20.00000	0.50000
1.46625 ---	1.49375	1.48000	8.00000	0.20000

Fonte: Elaborado pelos autores (Gerado pelo *software* Sisvar)

A Figura 5 também exposta no relatório final pelo *software* exhibe os resultados da análise estatística descritiva.

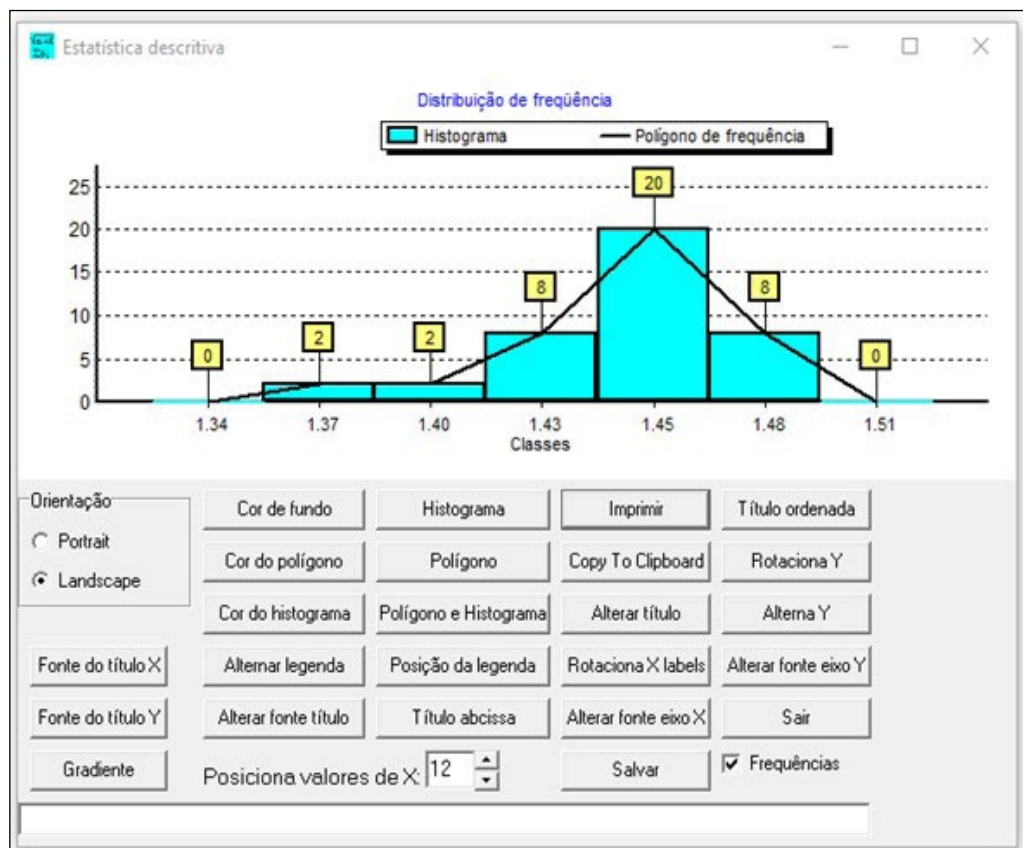
Figura 5 – Resultados da análise estatística

Estatísticas descritivas	
n:	40
Média:	1.444500
Variância:	0.000774
Desvio padrão:	0.027823
Coefficiente variação:	1.926113
Erro padrão da média:	0.004399
Coef. de assimetria:	-0.835796
Coef. de Curtose:	3.692340
Mínimo:	1.370000
Máximo:	1.480000
Amplitude total:	0.110000
Mediana:	1.449750
Moda:	1.452500

Fonte: Elaborado pelos autores (Gerado pelo *software* Sisvar)

O gráfico é apresentado em forma de histograma, de acordo com a Figura 6, considerando-se que esse item é importante na análise estatística descritiva, pois serve para representar dados quantitativos agrupados em classes. Ele permite a retirada de informações e conclusões de maneira coerente e rápida das classes dos dados.

Figura 6 – Histograma



Fonte: Elaborado pelos autores (Gerado pelo *software* Sisvar)

Por fim, o professor deve avaliar o impacto da utilização do *software* nas aulas de estatística, visto que o importante é que a sequência didática promova avanços no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo trabalhado.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento de metodologias de ensino tem como objetivo oferecer ao aluno novos comportamentos, habilidades, conhecimentos, criação de novos valores e estimular a capacidade de raciocínio. As sequências

didáticas, seja na matemática ou em qualquer outra área de conhecimento, têm esse papel, promover o aprendizado do aluno.

O professor deve manter-se atento às mudanças sociais, econômicas e tecnológicas, esse comportamento evita a atuação de forma ultrapassada, pois novos cenários influenciam na realidade dos indivíduos. A matemática, por exemplo, em tempos passados, os cálculos eram feitos manualmente, depois surgiu a calculadora, computadores e, na atualidade, existem *softwares* aplicados a quase todos os conteúdos de matemática, lembrando sempre que o conceito teórico básico deve ser fornecido ao discente, no entanto, a utilização de ferramentas tecnológicas se faz necessária, com a finalidade de fomentar a criatividade do aluno e mostrar outras possibilidades de aprendizagem.

Assim, o surgimento dessas ferramentas tecnológicas hoje utilizadas em diversas áreas, engenharia, estatística, contabilidade, etc. devem ser consideradas pelo professor na hora de elaborar um plano de aula, não é interessante oferecer um ensino descontextualizado da vida social, profissional em que o aluno vai atuar. Para melhoria e atualização de roteiros de ensino, é possível construir sequências didáticas que englobem a utilização de tecnologia aplicada à matemática, para auxiliar o professor na sua didática de ensino, além de tornar aulas mais atraentes e estimular o interesse dos alunos no conteúdo.

Como abordado neste artigo, sequência didática aplicada ao conteúdo de estatística descritiva, o uso da tecnologia contribui para fixação do conteúdo, mostrando a cada aluno a possibilidade de utilização de ferramentas úteis e ágeis. A utilização de *software* permite fazer os mesmos cálculos que foram desenvolvidos na aula teórica para organização de dados em tabela de frequência, cálculo da média, moda, mediana e ainda a elaboração de gráfico para visualização dos dados.

Neste exemplo de sequência didática, foi utilizado o Sisvar para mostrar uma análise de estatística descritiva, porém esse *software* possui outras ferramentas voltadas para análise de dados, tais como: análise de variância (Anava), estimação, teste de hipótese, regressão linear, entre outras opções. Todas essas ferramentas são derivadas de conteúdos aplicados em sala de aulas, na educação básica e no ensino superior, sendo que o professor pode elaborar uma sequência didática aplicando esses conteúdos no nível que achar adequado, sendo que, na proposta deste trabalho, a sua aplicação deverá ser determinada em função do desenvolvimento intelectual do aluno e a critério do professor.

No sentido de inovação didática-pedagógica para o ensino da estatística descritiva, observa-se, nas escolas, uma tímida evolução, situação que ocorre quando, no desenvolvimento científico nesse ramo, em que há uma grande carência de materiais e métodos que incorporem a tecnologia como ferramenta de ensino. Portanto, o ensino exige que cada professor esteja atento em fazer o uso de ferramentas que contribua com o aprendizado dos alunos, por isso,

é importante o desenvolvimento de sequências didáticas para o ensino da matemática que utilizam ferramentas tecnológicas.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Denise L. de. O que é (e como faz) sequência didática?. **Revista Entrepalavras**, Fortaleza, CE, v. 3, n. 1, p. 322-334, 2013. ISSN 2237-6321. Disponível em: <http://www.entrepalavras.ufc.br/revista/index.php/Revista/article/view/148>. Acesso em: 10 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

CABRAL, Natanael F. **Sequência Didática: estrutura e elaboração**. Belém: SBEM/PA, 2017. Disponível em: http://www.sbembrasil.org.br/files/sequencias_didaticas.pdf. Acesso em: 24 jul. 2021

CABRAL, Natanael F.; DIAS, Gustavo N.; LOBATO JÚNIOR, José M. dos S. O ensino de razão e proporção por meio de atividades. **Ensino da Matemática em Debate**, São Paulo, SP, v. 6, n. 3, p. 155-179, 2019. ISSN 2358-4122. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emd/article/view/45062>. Acesso em: 13 mai. 2021.

ESTEVAM, Everton. J. G.; FÜRKOTTER, Monica. Sequência didática: uma alternativa didático-metodológica para o ensino de estatística. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraguara, SP, v. 8, n. 3, p. 650-661, 2014. ISSN 1982-5587. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/6587>. Acesso em: 10 abr. 2021.

FERREIRA, Daniel F. Sisvar: a computer analysis system to fixed effects Split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**. Lavras, MG, v. 37, n. 4, pág. 529-535, 2019. ISSN 1983-0823. Disponível em: <https://biometria.ufla.br/index.php/BBJ/article/view/450>. Acesso em: 12 abr. 2021.

FRANCO, Donizete L. A importância da sequência didática como metodologia no ensino da disciplina de física moderna no ensino médio. **Revista Triângulo**, Uberaba, MG, v. 11, n. 1, p. 151-162, 2018. ISSN 2175-1609. Disponível em: <https://seer.uftm.edu.br/revistaeletronica/index.php/revistatriangulo/issue/view/173>. Acesso em: 12 jul. 2021.

MORELATTI, Maria R. M.; RABONI, Paulo C. A.; TEIXEIRA, Leny R. M.; ORTEGA, Eliane M. V.; FURKOTTER, Monica; RABONI, Edméia A. R. S.; RAMOS, Regina C. Sequências didáticas descritas por professores de matemática e de ciências naturais da rede pública: possíveis padrões e implicações na formação pedagógica de professores. **Ciência & Educação**, Bauru, SP, v. 20, n. 3, p. 639-652, 2014. ISSN 1980-850X. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/jDcdtLNcbvRR97mv3VX3y5v/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 12 jun. 2021.

MOURA, Manoel O.; ARAÚJO, Elaine S.; MORETTI, Vanessa D.; PANOSSIAN, Maria L.; RIBEIRO, Flávia D. Atividade orientadora de ensino: unidade entre

ensino e aprendizagem. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, PR, v. 10, n. 29, p. 205-229, 2010. ISSN 1981-416X. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/dialogoeducacional/article/view/3094>. Acesso em: 10 ago. 2021.

PERETTI, Lisiane; TONIN DA COSTA, Gisele M. Sequência didática na matemática. **Revista de Educação do IDEAU**, Getúlio Vargas, RS, v. 8, n. 17, 2013. ISSN 1809-6220. Disponível em: https://www.bage.ideau.com.br/wp-content/files_mf/7ff08743d52102854eaaf22c19c4863731_1.pdf. Acesso em: 02 set. 2021.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.

SOUZA, Ricardo; CALEJON, Laura. Uso da tecnologia da informação e comunicação em uma sequência didática incluindo *software* Geogebra no ensino da estatística descritiva. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, SP, v. 10, n. 4, p. 227-244, 2019. ISSN 2179-426X. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2432>. Acesso em: 22 jul. 2021.

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