

RECURSOS DIGITAIS PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO

DIGITAL RESOURCES FOR TEACHING AND LEARNING STATISTICS IN HIGH SCHOOL

RECURSOS DIGITALES PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE ESTADÍSTICA EN LA EDUCACIÓN MEDIA

Jéssica Caroline Lirman¹
Palminor de Paula Bueno Sobrinho²

Resumo

Este trabalho aborda potenciais recursos digitais para ensinar Estatística no ensino médio e se justifica pela relevância do aprendizado de conceitos estatísticos para uma melhor compreensão da realidade por parte dos estudantes, em um ambiente cada vez mais informatizado. Tem como objetivo identificar na literatura especializada aqueles que foram usados nas aulas de Estatística, com resultados publicados em estudos científicos. Para isso, foram empregados os seguintes procedimentos: pesquisa em banco de dados de periódicos; leitura de títulos e resumos para seleção dos trabalhos; busca em documento oficial sobre bases necessárias para o ensino de Estatística; e síntese dos resultados. Esse estudo fundamentou-se em revisão bibliográfica/estado da arte e evidenciou a utilização dos seguintes recursos: *Facebook Insights*, vídeos introdutórios de conteúdos, produção de vídeos, *Geogebra*, Plataforma *Khan Academy*; Plataforma OBAMA; site IBGE cidades; site IBGE nomes; *Google Forms*; *Google Docs*; Plataforma *Powtoon*; Plataforma *Kinemaster*; Objeto de aprendizagem Estatística Fácil; PowerPoint e Excel. Os dados apontam a necessidade de utilizar-se essas ferramentas em conjunto com práticas estruturadas de ensino, que levem em conta o protagonismo dos alunos e a análise crítica na construção do conhecimento.

Palavras-chave: mídias digitais, ensino de estatística, ensino médio.

Abstract

This paper addresses potential digital resources to teach Statistics in high school and is justified by the relevance of learning statistical concepts for a better understanding of reality by students in an increasingly computerized environment. It aims to identify in the specialized literature those that were used in Statistics classes, with results published in scientific studies. For this purpose, the following procedures were used: research in journal databases; reading titles and abstracts to select the papers; search in an official document on the necessary bases for teaching Statistics; and synthesis of results. This study was based on a literature review/state-of-the-art and highlighted the use of the following resources: Facebook Insights, introductory content videos, video production, Geogebra, Khan Academy Platform; OBAMA Platform; IBGE cities website; IBGE names website; Google Forms; Google Docs; Powtoon Platform; Kinemaster Platform; Easy Statistics learning object; PowerPoint and Excel. The data point to the need to use these tools with structured teaching practices, which consider the protagonism of students and critical analysis in the construction of knowledge.

Keywords: digital media; statistics teaching; high school.

Resumen

Este trabajo trata potenciales recursos digitales para enseñar Estadística en la educación media y se justifica por la relevancia del aprendizaje de conceptos estadísticos para una mejor comprensión de la realidad por parte de los estudiantes, en un ambiente cada vez más informatizado. Su objetivo es identificar en la literatura especializada aquellos que han sido usados en clases de Estadística, con resultados publicados en estudios científicos. Para ello, fueron empleados los siguientes procedimientos: investigación en base de datos de revistas académicas; lectura de títulos y resúmenes para la selección de los trabajos; búsqueda en documento oficial sobre bases necesarias para

¹ Licenciada em Matemática pelo Centro Universitário Internacional UNINTER. E-mail: j.lirman@gmail.com.

² Docente no Centro Universitário Internacional UNINTER. E-mail: palminor@uninter.com.

la enseñanza de la Estadística; y síntesis de los resultados. Este estudio se fundamentó en revisión bibliográfica/estado del arte y comprobó la utilización de los siguientes recursos: *Facebook Insights*, videos introductorios de contenidos, producción de videos, *Geogebra*, Plataforma *Khan Academy*; Plataforma OBAMA; web IBGE ciudades; web IBGE nombres; *Google Forms*; *Google Docs*; Plataforma *Powtoon*; Plataforma *Kinemaster*; Objeto de aprendizaje Estadística Fácil; *PowerPoint* y *Excel*. Los datos apuntan para la necesidad de utilizarse esas herramientas juntamente con prácticas estructuradas de enseñanza, que consideren el rol protagónico de los alumnos y el análisis crítico en la construcción del conocimiento.

Palabras-clave: recursos digitales, enseñanza de estadística, educación media.

1 Introdução

O conhecimento dos conceitos de estatística constitui uma das principais ferramentas para que o estudante possa ter uma melhor compreensão da realidade que o cerca, uma vez que a maioria de seus aspectos se relacionam com a observação de dados quantitativos e, como consequência, com a aplicação de métodos estatísticos (BONAFINI, 2012).

O ensino de Estatística se apresenta como um desafio em uma sociedade hiperconectada, uma vez que o advento das tecnologias digitais (TD) tem modificado profundamente a sociedade, e conseqüentemente, a educação. Essas tecnologias não são apenas recursos a serem incorporados às salas de aula, mas uma verdadeira transformação no campo educacional (KENSKI, 2012).

Na etapa do ensino médio existe a possibilidade de aprofundar os conceitos da estatística, uma vez que seu conteúdo constitui competências específicas de Matemática e suas Tecnologias para essa modalidade de ensino (BRASIL, 2018).

Diante de tal contexto, realizou-se uma pesquisa qualitativa que teve como objetivo verificar quais mídias digitais para ensino-aprendizagem de Estatística no ensino médio estão descritas na literatura. Os objetivos específicos da pesquisa foram:

- Caracterizar a partir da Base Nacional Comum Curricular quais são as especificidades do conteúdo de Estatística para o ensino médio.
- Selecionar e analisar periódicos científicos que mostrem mídias digitais para o ensino de Estatística.
- Compilar exemplos do uso das mídias digitais no ensino de Estatística no ensino médio.
- Identificar a contribuição do uso das mídias digitais, citadas pelos autores, ao ensino de Estatística.

A questão que deu norte à pesquisa foi: O que a literatura apresenta sobre as mídias digitais para o ensino-aprendizagem de Estatística no ensino médio?

Para responder a essa questão, realizou-se uma pesquisa bibliográfica, na qual foram selecionados periódicos científicos que tratam do tema, buscando entender e comparar os diferentes posicionamentos sobre ele, disponíveis na literatura (MARCELINO, 2020).

O presente artigo apresenta os resultados da pesquisa desenvolvida. Para isso, está organizado da seguinte maneira: (a) apresenta-se a introdução da pesquisa; (b) mostra-se a metodologia utilizada para esta investigação; (c) mostra-se o que a literatura apresenta sobre as mídias digitais para o ensino do conteúdo de Estatística no ensino médio; (d) apresentam-se as considerações finais.

2 Metodologia

Esta pesquisa foi realizada por meio de uma abordagem qualitativa. Tratou-se de uma revisão bibliográfica sobre o tema mídias digitais para ensino-aprendizagem de Estatística no ensino médio. Uma pesquisa bibliográfica, segundo Marcelino (2020, p. 18), “trata-se da consulta e apropriação por parte do pesquisador de material que já foi construído e publicado e que se encontra disponível para consulta”.

Utilizou-se a plataforma Google Acadêmico para a seleção de periódicos, entre os quais artigos científicos e dissertações de mestrado. Esta escolha se deu devido à grande quantidade de produções científicas de acesso livre. Além dessa, foi feita uma seleção de livros na biblioteca virtual da instituição de ensino superior com a qual se tinha vínculo na ocasião do curso de graduação.

Utilizando os descritores “Mídias digitais”, “Ensino de Estatística” e “Ensino Médio”, no Google Acadêmico, obteve-se aproximadamente 60 resultados. Delimitando as pesquisas dos últimos cinco anos, realizou-se a leitura do título e de resumos de 36 periódicos e foram selecionados os que seguiam os seguintes critérios: Apresentação de modelos/metodologias que englobam mídias digitais para o ensino de estatística; aplicação das metodologias na modalidade de ensino médio em escolas do território nacional; propostas que promovessem participação ativa dos estudantes na construção dos conhecimentos matemáticos.

Quatro trabalhos seguiam os critérios listados acima: Brito (2020); Laurindo (2019); Rocha (2020) e Valim (2019), sendo um artigo científico, duas dissertações e uma tese. Procurou-se compreender como os pesquisadores abordaram o tema pesquisado e quais informações eles apresentaram sobre as possíveis soluções. Realizou-se uma leitura aprofundada das teses e dissertações, observando as contribuições desses autores sobre o uso de mídias digitais no ensino-aprendizagem de Estatística no ensino médio.

Como bibliografia de apoio, buscaram-se livros sobre o tema de tecnologias digitais na educação, entre os quais se destaca a obra de Kenski (2012). Esclarecimentos sobre o conteúdo de estatística se deram na obra de Bonafini (2012). Por fim, consultou-se a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) por ser o norteador da educação básica em todo o território nacional (BRASIL, 2018).

3 Estatística na BNCC e os recursos digitais

3.1 O conteúdo de Estatística de acordo com a BNCC no ensino médio

Na etapa do ensino médio, o conteúdo de Estatística é listado como componente curricular obrigatório na área de matemática e suas tecnologias, juntamente com álgebra, geometria, grandezas e medidas e probabilidade.

A BNCC propõe, de maneira específica sobre a aprendizagem de Estatística, que os estudantes tenham a oportunidade de transcender a mera interpretação de estatísticas divulgadas pela mídia, mas que possam “planejar e executar pesquisa amostral, interpretando as medidas de tendência central, e de comunicar os resultados obtidos por meio de relatórios, incluindo representações gráficas adequadas.” (BRASIL, 2018, p. 518).

Nesse sentido, destaca-se uma superação da visão conteudista do ensino da Matemática, colocando o aluno como protagonista de seu aprendizado. Cabe destacar que, para que as ações propostas pela BNCC possam acontecer, o professor deve proporcionar um ambiente de aprendizagem rico, com ferramentas que oportunizem esse aprendizado.

Relacionada ao conteúdo de Estatística, o documento descreve a habilidade específica “EM13MAT316”: “Resolver e elaborar problemas, em diferentes contextos, que envolvem cálculo e interpretação das medidas de tendência central (média, moda, mediana) e das de dispersão (amplitude, variância e desvio padrão).” (BRASIL, 2018, p. 529).

Isso explicita a necessidade de pensar o ensino da Estatística de forma multimodal, abrangendo o protagonismo do aluno, como descrito anteriormente, sem deixar a resolução de problemas excluída do processo. Nota-se também a necessidade de abordar o conteúdo de maneira explícita, ensinar os conceitos e as etapas para a resolução de problemas.

A orientação do Ministério da Educação aborda ainda a necessidade de que tais habilidades sejam conectadas com a realidade do aluno e interconectada com as demais áreas da matemática.

No que tange às tecnologias digitais, o documento da BNCC propõe que estas sejam utilizadas desde os anos iniciais do Ensino Fundamental; destaca-se que, na etapa do ensino

médio, os alunos possam ser “estimulados a desenvolver o pensamento computacional, por meio da interpretação e da elaboração de fluxogramas e algoritmos.” (BRASIL, 2018, p. 518).

Desta forma, fica caracterizada a necessidade de se incorporar as TD às práticas docentes no ensino da Matemática em geral, bem como concatená-las ao ensino de Estatística.

A seguir são apresentadas algumas experiências do uso das TD aplicadas ao ensino de Estatística que foram retiradas da literatura.

3.2 *Facebook Insights*

Uma das ferramentas descritas na literatura para o ensino de Estatística no ensino médio é uma funcionalidade da rede social *Facebook*: O *Facebook Insights*.

De acordo com Brito (2020), o *Facebook Insights* é:

é uma ferramenta presente nas Fan Pages que cataloga informações sobre a página, incluindo feedbacks negativos. A ferramenta apresenta diversas métricas da página do facebook (engajamento do conteúdo; alcance da publicação; quantidade de fãs que curtiram a página; idade e o sexo do público alcançado; envolvimento do público a partir de curtidas, comentários, compartilhamentos e cliques em publicações; entre outros) por meio de gráficos, sendo, portanto, uma ferramenta tecnológica passível de ser usada como estratégia para o ensino de leitura e interpretação de gráficos estatísticos (BRITO, 2020, p. 189-190).

Nota-se que a ferramenta citada é uma funcionalidade da rede social, que não foi pensada para o uso pedagógico. No entanto, o autor, dentro de sua proposta de trabalho, utilizou-a para coleta de material de base para o desenvolvimento de suas atividades, com foco específico em leitura e interpretação de dados.

O autor da proposta justifica a escolha de tal ferramenta por se tratar da rede social mais utilizada pelos jovens em idade escolar no período da publicação do artigo “Facebook Insights: uma estratégia para o ensino de estatística” (BRITO, 2020).

O pesquisador utilizou uma metodologia de pesquisa-ação na qual, após uma revisão bibliográfica detalhada sobre o ensino de estatística e uso de TD, planejou e desenvolveu uma aula em uma turma de terceiro ano do ensino médio, da rede estadual de ensino na cidade de Pendências-RN (BRITO, 2020).

O autor descreve sua metodologia como plano de aula inédita, cujas atividades foram desenvolvidas em uma “perspectiva coletiva e de ação conjunta entre professor-pesquisador e alunos-atores” (BRITO, 2020, p. 191). A avaliação dos resultados se deu através de questionários aplicados aos alunos.

Este fato torna a pesquisa relevante a medida em que demonstra que tal ferramenta foi aplicada na modalidade pretendida e houve, por parte do pesquisador, interesse em favorecer o protagonismo dos alunos em relação com a sua aprendizagem.

A sequência didática se deu em três etapas:

I) a primeira constituiu-se na contextualização, através de exibição do filme “A Rede Social” e da realização de pesquisa e apresentação oral sobre as características, objetivos e funcionalidades da ferramenta Facebook Insights;

II) a segunda constituiu-se da efetivação das ações práticas definidas no plano de aula com destaque para a apresentação da ferramenta Facebook Insights como arcabouço para aprendizado dos conteúdos de estatística básica, fomento a participação ativa e colaborativa dos alunos no processo de ensino-aprendizagem, com o uso das MTICs;

III) a terceira constituiu-se da exposição e publicização dos resultados alcançados, assim como do processo de aquisição e domínio das habilidades e competências dos alunos em relação à temática (BRITO, 2020, p. 192).

A escolha do professor-pesquisador de iniciar o tema abordando a ferramenta se mostra interessante, pois serve como motivação e contextualização da aula, uma vez que aproxima o conteúdo da vivência do aluno, oferecendo recursos midiáticos e desmistificando a ideia de que a matemática não tem conexão com a realidade que cerca o estudante.

Na sequência, o professor apresenta o recurso digital que será utilizado; fomenta a participação dos alunos, retirando-os de um papel passivo, de acordo com o proposto pela BNCC para o ensino de Matemática no ensino médio. A terceira etapa, citada pelo autor, oportuniza o compartilhamento de conhecimentos e habilidades adquiridos.

Um fator que se mostrou desafiador para a implementação de tal proposta foi a “a disponibilidade/ acesso aos recursos tecnológicos necessários à realização das tarefas, considerando que um terço dos alunos da classe são oriundos de comunidades rurais com difícil acesso à internet e computadores” (BRITO, 2020, p. 192-193).

Como conclusão, o autor aponta que há viabilidade do uso do *Facebook Insights* como ferramenta pedagógica, com resultados satisfatórios no tocante à motivação e aprendizagem de conteúdos relacionados com estatística básica.

3.3 Produção de vídeos

A pesquisa de Valim (2019) tinha como objetivo analisar a abordagem metodológica da produção de vídeos por estudantes de 1ª série de ensino médio técnico integrado, para trabalhar

com conceitos de Estatística. De cunho qualitativo, utilizou-se a implementação de uma pesquisa-ação, através de sequência de ensino.

A sequência de ensino ocorreu através das seguintes etapas: divisão de grupos; escolha de um tema livre que permitisse abordagem das medidas de tendência central (média, moda e mediana); produção de vídeos e socialização dos resultados. A perspectiva que norteou a sequência foi baseada no processo de modelagem matemática de Mendonça e Lopes (2011 apud VALIM, 2019). Valim apresentou a metodologia e a identificou, a partir dos autores citados, como “Investigação estatística” (VALIM, 2019, p. 27).

A escolha da mídia “vídeo” pelo autor se deu pelo fato de que esta “se destaca como um dos objetos que figuram no cotidiano das pessoas e é voltado diretamente para a comunicação, disseminação e compartilhamento de informações e conhecimentos” (VALIM, 2019, p. 34). Esta ideia mostra o esforço do autor em trabalhar com a matemática de forma mais próxima à vivência dos alunos e em tornar o conteúdo tratado mais interessante, na medida em que supera a mera transmissão de conteúdos.

Borba, Scucuglia e Gadanidis (2018, p. 34 apud VALIM, 2019) concebem os “vídeos digitais” como um compilado de diversos modos de comunicação (imagens dinâmicas, espaços, gestualidade e movimentos, oralidade, produção escrita, entre outros). Afirmam também o seu caráter integrativo, pois podem ser combinados com outras tecnologias e englobados em diversas metodologias.

Valim, apoiado em Moran (1995), chama a atenção para a intencionalidade no uso dessa mídia, para que se beneficie pedagogicamente da tecnologia:

é importante que a utilização do vídeo digital seja inserido no ambiente educacional, no entanto essa inserção não pode ser feita no sentido de vídeo pelo vídeo, ou como outras maneiras equivocadas tais como: vídeo tapa-buraco, colocar vídeo quando o professor se ausenta; vídeo-enrolação, vídeo sem ligação com a matéria; vídeo deslumbramento, passar vídeo todas as aulas; vídeo-perfeição, questionar todos os vídeos por erros de informação ou estéticos e só vídeo, exibição de um vídeo sem discussão ou associação com o assunto da aula (VALIM, 2019, p. 34).

Um fator importante na pesquisa-ação desenvolvida é a utilização da mídia digital como incentivo à atividade de construção de conhecimento pelo aluno. O pesquisador escolheu utilizar a produção de vídeos e a socialização dessas produções ao invés de apresentar uma videoaula. Os alunos tiveram protagonismo em todo o processo, desde a produção da mídia até o conhecimento matemático envolvido.

Sobre isso, Valim (2019) afirma:

os estudantes buscaram explorar o conhecimento por meio de diversas fontes, como livros didáticos, livros de cunho científico, revistas e internet [...], sendo que entre os livros consultados estavam o próprio livro didático da turma e os livros de estatística disponíveis em seção específica nas prateleiras da biblioteca e na internet a preferência foi pela busca em vídeos do *YouTube*, sendo que a escolha pela fonte de pesquisa foi escolhida pelo próprio grupo, assim os estudantes puderam desenvolver sua autonomia, escolhendo o formato de apropriação de conhecimento de maior afinidade (VALIM, 2019, p. 39-40).

A busca de diversas fontes permite que os alunos juntem esse conteúdo posteriormente para comparar e avaliar; podem fazer um comparativo das fontes de informação, o que contribui para uma análise crítica do conteúdo.

Para a produção dos vídeos, os alunos utilizaram os meios digitais que possuíam. O autor aponta o uso dos celulares e computadores próprios para gravação e edição dos vídeos. O estudo evidenciou que, por terem familiaridade com ferramentas tecnológicas e se apresentarem em geral como nativos digitais, os próprios estudantes buscaram TD para produção e disseminação dos questionários necessários à coleta de dados.

A mediação do professor foi necessária para a produção das questões que nortearam a coleta de dados, pois alguns grupos tiveram dificuldades neste aspecto. Desta forma, a mediação na construção das perguntas, de modo a torná-las assertivas para a extração de dados estatísticos, foi fundamental para o sucesso do trabalho, uma vez que tal habilidade requer um conhecimento prévio das bases da Estatística.

Como conclusões do estudo o autor aponta que foi possível observar indícios de aprendizagem de conceitos estatísticos por parte dos alunos, que foram medidos através de questionários. Evidenciou-se a potencialidade do uso da tecnologia como alternativa metodológica no ensino de estatística.

Nas palavras do autor: “um ambiente com o uso dos novos recursos tecnológicos pode contribuir para a implementação da Educação Estatística na Educação Básica, potencializando a autoaprendizagem e possibilitando ao estudante participar de todas as etapas da investigação estatística.” (VALIM, 2019, p. 8).

3.4 *Geogebra*

O estudo de Laurindo (2019) objetivou investigar o software *Geogebra* como potencializador da aprendizagem estatística. A autora fundamenta seu trabalho no conceito de *abstração reflexionante*, descrito por Piaget, que advém da interação entre sujeito e objeto.

A pesquisa, de caráter qualitativo-exploratório, investigou os processos de aprendizagem dos conceitos estatísticos com apoio do software, destinados a alunos do ensino

médio. A autora concluiu que os estudantes puderam “expor suas ideias, experimentar diferentes distribuições, reorganizar suas estruturas, refletir e abstrair conceitos” (LAURINDO, 2019, p. 6).

O uso do software *Geogebra*, por professores e matemáticos, apresenta as seguintes vantagens descritas pela autora: “software de código aberto, disponível gratuitamente para todos os usuários e apresentar uma interface simples, de fácil manipulação, reunindo geometria, álgebra, planilhas, gráficos, Estatística e cálculo que podem ser compartilhados e manipulados na mesma tela” (LAURINDO, 2019, p. 47).

A escolha de tal software pela autora para o ensino de estatística se fundamenta na constatação de que, mesmo não sendo especificamente para a análise de dados estatísticos, o programa conta com “um amplo pacote de recursos e ferramentas que podem auxiliar professores e alunos a desenvolver algumas ideias e conceitos sobre esse tema” (LAURINDO, 2019, p. 49).

A pesquisa realizada pela autora teve caráter qualitativo exploratório, uma vez que optou por observar como ocorrem as abstrações durante a construção do conhecimento enquanto os alunos interagem com a ferramenta. A estratégia metodológica consistiu em um conjunto de atividades para perceber quais eram as representações e ideias que os estudantes adquiriram depois de realizar atividades no software, entre elas, entrevistas gravadas e registros das manipulações do software com gravações e fotos (LAURINDO, 2019).

O estudo foi realizado em duas etapas, com oito alunos do ensino médio; quatro participaram na etapa que a autora denominou como “projeto-piloto” e os demais no “experimento final”. Cada uma das etapas ocorreu em uma escola diferente.

No projeto-piloto, alunos do terceiro ano do ensino médio, separados em duplas, foram convidados a realizarem uma pesquisa estatística para coleta de dados, conforme seus interesses. A pesquisa foi proposta em quatro etapas: planejamento da pesquisa; construção do questionário e escolha do instrumento para produção dos dados; coleta de dados; descrição e análise dos dados coletados e emergência dos conceitos.

Os conceitos que foram trabalhados no programa — média, moda e mediana — foram escolhidos pela pesquisadora e pela professora regente da turma. O tratamento dos dados foi feito com apoio do software, nas palavras de Laurindo (2019):

dados deveriam ser inseridos no software Geogebra. A representação gráfica dos dados seria realizada com a ajuda da professora pesquisadora. Ao longo das atividades também seriam utilizados alguns objetos presentes na seção “Materiais Didáticos” do site do Geogebra. Alguns desses objetos foram adaptados conforme os objetivos da pesquisa (LAURINDO, 2019, p. 79).

Nota-se que a utilização do software realmente se deu de forma a propiciar um ambiente virtual de apoio, possibilitador das análises estatísticas. Além disso, a autora fez uso de outras ferramentas disponíveis no banco de dados do site, o que aponta as potencialidades do uso de softwares colaborativos. Para a sua utilização, foi necessário apresentar a sua interface e os comandos principais necessários para aplicação da proposta.

A pesquisadora teve um papel condutor nas atividades. Conforme se apresentavam as ferramentas do software e a exploração dos conceitos matemáticos, a mediação foi acontecendo, concomitante à realização das atividades. Além disso ela esteve sempre presente para dar suporte e conduzir os estudantes na manipulação do software (LAURINDO, 2019).

Conforme a proposta inicial da pesquisadora, a aula-piloto possibilitou que houvesse identificação dos problemas metodológicos e mudanças na sequência de aplicação da aula. As mudanças mais significativas foram: trabalho individual e utilização de dados já existentes, excluindo a etapa de coleta e organização de dados.

Para a segunda etapa, três dos alunos selecionados estavam no 3º ano do ensino médio e uma aluna no 1º. Todos possuíam conhecimento prévio do conteúdo e realizaram as atividades de forma extracurricular, sem prejuízo às aulas formais.

As tarefas no *Geogebra* foram reorganizadas de modo que:

inicialmente os estudantes pudessem analisar as medidas de posição a partir de um conjunto pequeno de dados estatísticos para, posteriormente, investigar essas medidas em conjuntos maiores. Ou seja, as atividades foram planejadas de forma que as propriedades das medidas de posição fossem desenvolvidas gradativamente de forma espiral, tendo em vista níveis crescentes de complexidade (LAURINDO, 2019, p. 99).

Quanto ao restante das atividades, seguiu-se a mesma dinâmica da proposta-piloto, que inclui entrevistas e condução das atividades por parte da pesquisadora.

Entre as conclusões da autora, destaca-se que os alunos “ao interagir com os recursos presentes no software *Geogebra*, podem (re)construir representações e ideias sobre conceitos estatísticos a partir de atividades reflexivas” (LAURINDO, 2019, p. 175). Isso é um forte indício da potencialidade da ferramenta como suporte ao aprendizado de Estatística. Um ponto relevante, segundo a autora é que:

o processo de abstração pode ser potencializado quando o sujeito pensa com o suporte das tecnologias, visto que elas permitem tornar observáveis as ideias formais [...] pois o aspecto dinâmico e multifacetado do software possibilitou aos sujeitos dessa pesquisa novas formas de pensar sobre os conceitos de Estatística, ampliando e reconstruindo ideias (LAURINDO, 2019, p. 175-176).

Outro fato relevante foi a necessidade de que, em determinados momentos, os alunos precisaram recorrer ao uso das fórmulas para refletir, utilizando lápis e papel para realizar cálculos. Sobre isso a autora afirma que:

a articulação entre as fórmulas e as ações sobre os dados no GeoGebra foi benéfica, contribuindo para a compreensão dos conceitos, visto que, quando ocorria, dava significado aos cálculos realizados. Portanto, o uso somente do GeoGebra não garante a aprendizagem, sendo necessário um ambiente que promova a articulação de diversos fatores tais como as fórmulas, as ações no software e o diálogo com o professor (LAURINDO, 2019, p. 178).

Este fato reforça a ferramenta como um potencializador da aprendizagem, mas não como o concentrador do processo em si; ressalta-se o uso da tecnologia integrado a momentos de contato inicial com o conteúdo e articulação com as demais práticas.

A autora finaliza afirmando que o *Geogebra* “tem sido um meio para a disseminação da importância dos estudos sobre o ensino e aprendizagem de Estatística, sobretudo para os professores que atuam na Educação Básica” (LAURINDO, 2019, p. 179).

3.5 Metodologia ativa potencializada por tecnologias digitais de comunicação no ensino híbrido

O trabalho de Rocha (2020) tratou o ensino de Estatística com alunos do 3º ano do ensino médio regular, com ênfase em aprendizagem proporcionada por metodologias ativas e ensino híbrido. A dissertação mostra um estudo que desenvolveu uma sequência de ensino utilizando ferramentas digitais para o desenvolvimento do letramento estatístico.

O trabalho deste pesquisador é apresentado com maior grau de profundidade que os demais já citados neste artigo, e englobou várias mídias digitais em uma grande sequência de ensino aplicada em uma escola pública, com a qual o pesquisador não possuía vínculo empregatício.

A metodologia empregada para a realização do estudo teve caráter qualitativo; o método da pesquisa se baseia na pesquisa-ação, pois o professor-pesquisador investigou uma problemática de sua área de atuação (ROCHA, 2020).

O autor utilizou diversas mídias digitais durante a sequência de ensino: “editor de vídeo e planilha, *WhatsApp*, ferramentas do *Google Drive*, objetos de aprendizagem do portal do IBGE - Educa e da plataforma OBAMA” (ROCHA, 2020, p. 74). Uma parte delas foi utilizada em sala de aula e uma parte em outros momentos, escolares e domésticos, devido ao caráter híbrido proposto pelo autor.

Sobre o ensino híbrido, o autor descreve como “um programa de educação formal no qual um aluno aprende [...] em parte, por meio do ensino online, [...], e pelo menos em parte em uma localidade física supervisionada, fora de sua residência” (HORN; STAKER, 2015, p. 7 apud ROCHA, 2020, p. 45).

Outro fator que serviu de direcionamento foi o foco em metodologias ativas, que norteou tanto o trabalho em sala de aula, quanto a distância. Sobre a metodologia ativa, Schneider descreve:

Nessa metodologia ativa, os alunos não precisam estar todos ao mesmo tempo acessando a internet, flexibilizando e reduzindo a quantidades de dispositivos on-line necessários para que aula aconteça. Quando o laboratório da escola não apresenta condições favoráveis, os alunos podem utilizar seus próprios celulares ou *tablets* para fazer pesquisas e atividades, facilitando a aprendizagem em grupos ou individualizada, em momentos em casa ou na escola, misturando o ensino on-line e off-line. Essa metodologia pode fazer diferença na prática de professores que atuam em escola com poucos recursos tecnológicos (SCHNEIDER, 2015 apud ROCHA, 2020, p. 22).

Esta definição abrange boa parte das dificuldades e soluções que o pesquisador enfrentou durante o seu estudo.

Juntando ambas as partes — ensino híbrido e metodologias ativas — o autor defende que estas podem oferecer vantagens pelas várias combinações possíveis entre o físico e o virtual. Pensando em termos de mídias digitais agregadas a esses dois conceitos, temos uma combinação que potencializa a viabilidade de aulas produtivas, em consonância com as expectativas de aprendizagem descritas pela BNCC.

Sobre este aspecto o autor descreve:

As TDICs, em consonância com o Ensino Híbrido, fomentam nas instituições educacionais novas possibilidades de aprendizagem. O professor **pode utilizar as redes sociais, aplicativos educacionais, pesquisas na internet e ambientes virtuais** de aprendizagem para explorar conteúdos com estudantes. **A exploração dos conteúdos pode acontecer por meio dos dispositivos móveis da escola ou mesmo pelos celulares dos alunos.** Com isso, o aluno ganha possibilidades de compartilhamento, colaboração e construção de experiências nos espaços formais e não formais, que, em consequência, são ampliados e ressignificados (ROCHA, 2020, p. 46, grifo da autora).

Um aspecto interessante deste trecho do pesquisador é a possibilidade de adequar a proposta de aprendizagem utilizando os materiais disponíveis — os oferecidos nas escolas ou os próprios celulares dos alunos.

Os dispositivos móveis, são, segundo Rocha (2020, p. 46) “TDICs facilitadoras e acessíveis que, combinadas com a modalidade híbrida, conseguem promover práticas

pedagógicas inovadoras”. Na abordagem ensino híbrido mediado por metodologias ativas, o professor tem um papel:

imprescindível na organização e condução da prática, precisa dosar o planejamento das ações e atividades que contemplem as demandas oriundas da sala de aula [...] estabelecer o trabalho colaborativo [...] com ênfase em compartilhamento de experiências e interações entre grupos (ROCHA, 2020, p. 48).

A sequência de ensino foi planejada e estruturada em quatro momentos principais, com atividades que englobam o presencial e o virtual, contemplando momentos entre o manual e o digital, de modo a estimular o desenvolvimento de habilidades do modelo de letramento estatístico. Essas atividades foram: 1º Explorar dados da página do IBGE educa para identificar variáveis e fazer inferência sobre elas. 2º Pesquisar características dos alunos da sala, em seguida construir gráficos e tabelas, de forma manual e com o uso de planilhas eletrônicas. 3º Com os dados do perfil da turma, medidas de tendência central por meio de um objeto de aprendizagem da OBAMA. 4º Construção e apresentação dos projetos escolares.

Parte dessas atividades foi feita no laboratório de informática da escola, parte em sala de aula e as atividades a distância por meio da plataforma *Khan Academy*, na qual foi criada uma turma em que os alunos foram inseridos.

O autor descreve a escolha plataforma e suas potencialidades nos seguintes termos:

A definição pela Khan Academy para auxiliar em atividades fora da escola, em detrimento a outras plataformas, deve-se às possibilidades de registro e acompanhamento do desempenho dos alunos, além de oferecer exercícios que indicam os erros ou acertos, contém vídeos de instrução e um painel de aprendizado personalizado que habilita os estudantes a aprender no seu próprio ritmo, dentro e fora da sala de aula. Caracteriza-se como acesso livre, funciona em qualquer sistema operacional, permite aprender mesmo se estiver off-line, facilita o uso nas escolas que dispõem do laboratório de informática, pode ser acessado do próprio celular e, por fim, não necessita de um investimento financeiro para sua exploração. Além desses facilitadores, admite um estudo Algébrico, Geométrico, Aritmético e Estatístico dos conceitos matemáticos (ROCHA, 2020, p. 73).

Para fazer uso dessa ferramenta, inicialmente os alunos foram apresentados à proposta de trabalho e à plataforma. Um aspecto interessante destacado pelo autor é que ela “contém atributos lúdicos envolvidos, pois, ao longo dos estudos, o aluno acumula pontos, medalhas e pode incrementar seu avatar, o que funciona como estímulo ao uso da ferramenta” (ROCHA, 2020, p. 117).

O pesquisador indicou que a funcionalidade de gerenciamento e monitoramento imediato, pelo professor, das atividades desenvolvidas pelos alunos na plataforma criou um senso de comprometimento no desenvolvimento da atividade e um estímulo à mediação da

aprendizagem fora da escola. Outro dispositivo que teve destaque para o professor-pesquisador foi a disponibilização de “relatórios de notas, com a média da pontuação das assertivas nas questões presentes em cada exercício ou teste recomendado pelo professor, com pontuação entre 0 e 100, indicando evolução dos discentes na apropriação do conteúdo” (ROCHA, 2020, p. 117).

Para o fechamento de cada fase das atividades, os alunos deveriam entregar, com auxílio das ferramentas tecnológicas, um produto para o professor, que contivesse:

- Problematização da pesquisa — Produção de vídeo para a contextualização da situação-problema e apresentação das questões de pesquisa no software *Powtoon*;
- Planejamento da pesquisa — Construção e aplicação de um instrumento para coleta de dados (Questionário): *Google Forms*;
- Execução da pesquisa — Construção dos slides para comunicação dos resultados; — Relatório da pesquisa. *PowerPoint*; *Google Docs*.

O quadro a seguir, retirado dos apêndices do artigo de Rocha (2020) explicita de forma sintética cada uma das mídias digitais citadas pelo autor:

FERRAMENTA	DESCRIÇÃO
Plataforma <i>Khan Academy</i>	A <i>Khan Academy</i> é uma plataforma que oferece exercícios, vídeos de instrução e um painel de aprendizado personalizado, possibilitando que o usuário aprenda no seu próprio ritmo dentro e fora da sala de aula. Link de acesso: https://pt.khanacademy.org/
Plataforma OBAMA	Plataforma que possibilita encontrar objetos de aprendizagem sobre diversos assuntos e níveis da educação básica relacionados à Matemática e, ainda, permite a criação de planos de aula colaborativos. Link de acesso: https://obama.imd.ufrn.br/
IBGE cidades	Site que permite ver tabelas e gráficos com as pesquisas do IBGE sobre todas as cidades e estados do país. Link de acesso: https://cidades.ibge.gov.br/
IBGE nomes	Neste site, o IBGE apresenta os nomes mais frequentes identificados pelo Censo Demográfico 2010, tendo por base a lista de moradores do domicílio em 31 de julho de 2010, data de referência do último levantamento. Link de acesso: https://censo2010.ibge.gov.br/nomes/#/search
<i>Google Forms</i>	Cria formulários personalizados para pesquisas e questionários, de forma fácil e rápida. Depois, reúne os dados em uma planilha no <i>Google</i> .
<i>Google Docs</i>	É uma ferramenta que oferece meios de criar e editar documentos de texto de forma colaborativa.
<i>Powtoon</i> e <i>Kinemaster</i>	<i>Powtoon</i> e <i>Kinemaster</i> são plataformas de comunicação visual que possibilitam a liberdade de criar de apresentações na forma de slides e vídeos animados.

	Link de acesso: https://www.powtoon.com/
Objeto de aprendizagem Estatística Fácil	O Estatística Fácil é um objeto de aprendizagem simples, voltado para o estudo da Estatística e serve de apoio aos exercícios propostos em sala de aula. Link de acesso: https://obama.imd.ufrn.br/
<i>PowerPoint</i>	PowerPoint é um programa utilizado para criação/edição e exibição de apresentações em slides
<i>Excel</i>	É um editor de planilhas que utiliza tabelas para realização de cálculos ou apresentação de dados.

Fonte: Rocha (2020)

Rocha afirma em suas conclusões que implementar a experiência de ensino híbrido foi desafiador, dada a realidade da escola, que atende a uma clientela com muitos alunos em vulnerabilidade econômica. Apesar disso, o autor afirma que, independente dessa realidade, há indícios de que estão imersos na cultura digital — conectados à internet através de *smartphones*. Com isso o autor afirma que “a metodologia do Ensino Híbrido pode ser utilizada em diferentes cenários da educação” (ROCHA, 2020, p. 167).

Apesar da escassez de recursos, a educação híbrida se mostrou inovadora para promover atividades pedagógicas, possibilitando “planejar novas práticas, espaços e tempos para o ensino da Estatística constituindo uma Educação mais moderna e dinâmica” (ROCHA, 2020, p. 167).

De acordo com Rocha (2020):

oportunizar acesso permanente a outros métodos de ensino e instrumentos de mediação do conhecimento mais sofisticados, o reconhecimento das individualidades dos alunos e a personalização da aprendizagem, com a prática devidamente contextualizada, como realizado neste experimento, permitem enfrentar e reparar danos historicamente construídos na disciplina de Matemática, sobretudo no ensino da Estatística (ROCHA, 2020, p. 167).

Por fim, evidencia-se que a incorporação das práticas defendidas no estudo promove habilidades de letramentos essenciais tanto para a Educação Estatística, quanto ao mundo digital.

Rocha (2020) mostrou que o ensino híbrido flexibiliza os espaços e tempos para aquisição do conhecimento e pode favorecer uma aprendizagem mais ativa a medida em que favorece a mediação dos conteúdos, permitindo aos educandos uma postura mais ativa, reflexiva e crítica sobre os assuntos estudados.

4 Considerações finais

O objetivo desta pesquisa era verificar quais recursos digitais para ensino-aprendizagem de Estatística no ensino médio estavam descritos na literatura. Para isso, delimitou-se a seguinte

questão: O que a literatura apresenta sobre as mídias digitais para o ensino-aprendizagem de Estatística no ensino médio?

Analisando os resultados encontrados, concluiu-se que os pesquisadores estão fazendo esforços para incluir as TD no ensino de Estatística na educação média, principalmente nas teses e dissertações, em estudos de pesquisa-ação que transcendam a mera análise bibliográfica, desenvolvendo aulas inéditas e sequências de ensino com o uso das mídias citadas.

Foram encontradas citações diretas dos seguintes recursos/mídias digitais: *Facebook Insights*, vídeos introdutórios do conteúdo, produção de vídeos, *Geogebra*, *Plataforma Khan Academy*; *Plataforma OBAMA*; site IBGE cidades; site IBGE nomes; *Google Forms*; *Google Docs*; *Plataforma Powtoon*; *Plataforma Kinemaster*; Objeto de aprendizagem Estatística Fácil; *PowerPoint* e *Excel*.

Ressalta-se que a utilização desses recursos deve estar incorporada a práticas pedagógicas completas, que explorem todos os aspectos necessários ao letramento estatístico e que promovam o protagonismo dos estudantes na construção e análise crítica do conhecimento, como previsto na BNCC.

O modelo de educação proposto por este documento incentiva e dá suporte legal para a incorporação de tecnologias nas práticas de sala de aula. A incorporação da tecnologia no ensino tem se dado de forma progressiva, agregando valor e possibilidades a diversas áreas do conhecimento. No que tange à Estatística moderna, não se pode separá-la da tecnologia; desta forma, não faz sentido ensinar Estatística sem o apoio da tecnologia que a sustenta.

Por fim espera-se que mais iniciativas de uso de tecnologias digitais no ensino de Estatística sejam realizadas, principalmente utilizando smartphones e recursos que estejam acessíveis para grande parte da população estudantil brasileira.

Referências

BONAFINI, Fernanda Cesar. **Estatística**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

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

BRITO, Clepson de Oliveira. FACEBOOK INSIGHTS: uma estratégia para o ensino de estatística. **Educação Matemática Sem Fronteiras: Pesquisas em Educação Matemática**, Chapecó – SC, v. 1, n. 2, p. 185-199, 13 jan. 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.36661/2596-318x.2019v1n2.10737>.

LAURINDO, Jéssica Carolini da Silva. **Estatística no Geogebra**: uma análise dos processos de abstração reflexionante sobre conceitos de medidas de tendência central. 2019. 206 f.

Dissertação (Mestrado Acadêmico em Ensino de Matemática) - Instituto de Matemática e Estatística, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas, SP: Papirus, 2012.

MARCELINO, Carla Andréia da Silva. **Metodologia da pesquisa**. Curitiba: Contentus, 2020.

ROCHA, Stênio Lúcio da. **A educação estatística na perspectiva do ensino híbrido: uma experiência para o desenvolvimento do letramento estatístico com alunos do ensino médio**. 2020. 187 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Inovação em Tecnologias Educacionais) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020.

VALIM, João Cesar Maciel. **A produção de vídeos por estudantes da educação básica: uma possibilidade de abordagem metodológica no ensino de estatística**. 2019. 68 f. Dissertação (Mestrado em Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2019.