

Publicado em 25 de dezembro de 2023
REVISTA SOCIEDADE CIENTÍFICA, VOLUME 6, NÚMERO 1, ANO 2023

UTILIZAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DA ESTATÍSTICA: UMA VISÃO BASEADA EM ANÁLISE DE DISSERTAÇÕES E TESES

Kátia Bossi¹; Juliano Schimiguel²

^{1,2}Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, Brasil

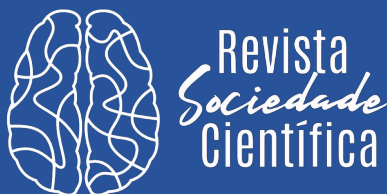
katiamilani@hotmail.com

schimiguel@gmail.com

RESUMO

Cada vez mais na nossa sociedade o uso, a manipulação e o entendimento dos dados e informações são atividades significativas para o exercício da cidadania, tornando o ensino de Estatística significativo desde os primeiros anos de escolaridade. Como as tecnologias digitais são importantes ferramentas para o processo de ensino-aprendizagem o propósito deste artigo é apresentar os resultados de uma pesquisa do tipo Estado da Arte sobre o uso de tecnologia no ensino de estatística. A investigação ocorreu no acervo da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) nos últimos dez anos. Foram analisadas 21 (vinte e uma) pesquisas. As tecnologias que emergiram nesses trabalhos foram: Linguagem de Programação R, Geogebra, Dispositivos móveis, vídeos digitais, gamificação e planilhas eletrônicas. Há um campo amplo a ser explorado, uma vez que existem tecnologias que foram pouco investigadas ou nem apareceram. Trabalhar conteúdos estatísticos de forma diferenciada, incorporando a tecnologia como metodologia de ensino, pode estimular os alunos a construir o objeto de conhecimento promovendo a autoaprendizagem e os envolvendo na investigação estatística.

Palavras-chave: tecnologias educacionais; ensino de estatística; pesquisas



Publicado em 25 de dezembro de 2023
REVISTA SOCIEDADE CIENTÍFICA, VOLUME 6, NÚMERO 1, ANO 2023

1 INTRODUÇÃO

Não podemos negar que cada vez mais na nossa sociedade o uso, a manipulação e o entendimento dos dados e informações são atividades significativas para o exercício da cidadania. No qual o desenvolvimento da capacidade crítica e autonomia do aluno possibilita efeitos positivos na vida pessoa e profissional.

Compreender tabelas, gráficos que sintetizam informações; índices comparativos que sustentam ou defendam ideias possibilitando aos alunos que confrontem diversos tipos de problemas do mundo real e que tenham possibilidades de escolherem suas próprias estratégias para solucioná-los devem estar presentes na sala de aula [8].

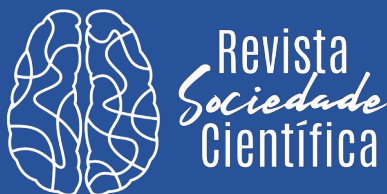
Como o uso da tecnologia para a análise de dados permite automatizar e simplificar diversos processos, como: coletar, analisar e encontrar padrões e, ainda possibilita a manipulação de grandes bases de dados as empresas utilizam diversas ferramentas tecnológicas, dado que o domínio da análise de dados pode ajudar as organizações a obterem uma série de benefícios, como uma margem de lucro maior ou uma vantagem competitiva no mercado.

As tecnologias digitais podem ser importantes ferramentas para o processo de ensino-aprendizagem, pois modificam a prática pedagógica com um novo pensar e novas formas de aprender. No qual permite a criação de representações visuais e interativas que tornam certos conceitos mais concretos e acessíveis.

Ferramentas digitais possibilita que os estudantes interajam com problemas resolvendo-os e explorando diversos cenários. E, dependendo do software pode oferecer feedback imediato sobre as respostas dos alunos e assim identifiquem e corrigem os erros, acertando o percurso.

E, ainda há muitas ferramentas digitais para o ensino e aprendizagem em diversos campos, como na Matemática que há softwares de álgebra computacional, aplicativos de geometria e muito mais.

Assim, como na Matemática a tecnologia digital tem um papel importante no ensino da Estatística. Permite a criação de gráficos interativos e visualizações de dados



Publicado em 25 de dezembro de 2023
REVISTA SOCIEDADE CIENTÍFICA, VOLUME 6, NÚMERO 1, ANO 2023

dinâmicos possibilitando a melhor compreensão de padrões e tendências. Os softwares estatísticos e aplicativos educacionais podem oferecer simulações que explorem diversos conceitos estatísticos de forma prática e experimental.

Contudo, o planejamento das aulas é fundamental a fim de não perturbar os resultados de aprendizagem. Sendo, imprescindível que ocorra a formação contínua do docente possibilitando que ele conheça novas opções tecnológicas e como utilizá-las como ferramentas pedagógicas [17].

O ensino de Estatística é importante desde os primeiros anos de escolaridade para os alunos desenvolverem a capacidade de organizar, interpretar e comparar dados para tirar conclusões. Além disso, compreender a importância da tecnologia para a análise de dados prepara os discentes para suas futuras carreiras profissionais.

Assim o propósito deste artigo é apresentar os resultados de uma pesquisa sobre o uso de tecnologia digitais no ensino de estatística.

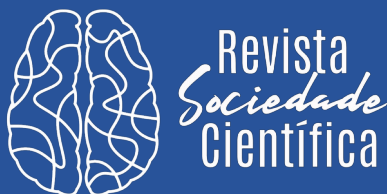
E, para isso realizou-se uma pesquisa com a abordagem qualitativa, o método do tipo Estado da Arte que tem por finalidade fazer a revisão bibliográfica da produção acadêmica sobre certo assunto referente a uma área específica do conhecimento.

A investigação ocorreu no acervo da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) nos últimos dez anos, a fim de responder à questão: Quais tecnologias digitais estão sendo utilizados para ensinar Estatística? Após a busca, a seleção, a extração e a leitura foram identificadas 21 (vinte e uma) pesquisas acadêmicas que corresponderam a questão.

Este trabalho está organizado da seguinte forma: na segunda seção é apresentada a metodologia utilizada. Em seguida, são discutidos os resultados e por fim, são apresentadas as considerações finais.

2 METODOLOGIA

Neste trabalho adotamos uma abordagem qualitativa, pois, estamos interessados em compreender a qualidade e as características dos fenômenos estudados.



Publicado em 25 de dezembro de 2023
REVISTA SOCIEDADE CIENTÍFICA, VOLUME 6, NÚMERO 1, ANO 2023

Para coletar informações e embasar nossa pesquisa, utilizamos a pesquisa do tipo Estado da Arte que tem por finalidade fazer a revisão bibliográfica da produção acadêmica sobre certo assunto referente a uma área específica do conhecimento, no qual permite avaliar a evolução e os movimentos das pesquisas podendo manifestar a necessidade de prosseguir ou modificar o rumo dessas pesquisas.

O intuito é identificar, selecionar, avaliar e condensar as evidências relevantes disponíveis sobre o tema em estudo [6]. Enfim, estamos procurando revisar e analisar as pesquisas e estudos já existentes que são pertinentes ao nosso tópico de interesse.

Para iniciar esse processo, elaboramos uma pergunta para orientar nossa investigação. A pergunta escolhida foi: Quais tecnologias digitais estão sendo utilizados para ensinar Estatística?

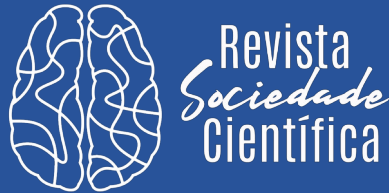
Essa investigação ocorreu no Acervo da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) em junho de 2023 nos últimos dez anos e para tal fim procedeu-se os termos de buscas “estatística”, como título; “educação” e “tecnologia” como todos os campos. Após a busca, a seleção e a extração analisamos os resumos e os conteúdos dos estudos em busca de evidências relevantes que pudessem responder à nossa pergunta de pesquisa e os arquivos dos estudos estarem completamente disponíveis na plataforma BDTD.

E, após a leitura dos documentos e os fichamentos que permitiram identificar os elementos fundamentais da pesquisa verificou-se que 21 (vinte e um) trabalhos acadêmicos responderam à pergunta.

Com base nas evidências e informações obtidas, dividimos em categorias as tecnologias que emergiram nesses trabalhos: Linguagem de Programação R, Geogebra, Dispositivos móveis, vídeos digitais, gamificação, planilhas eletrônicas.

3 DESENVOLVIMENTO E DISCUSSÃO

As análises foram baseadas em vinte e um pesquisas selecionados pelo Método Revisão Sistemática da Literatura encontrados na base de dados Biblioteca Digital



Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). A questão que se pretendeu responder foi identificar as tendências do uso da tecnologia no Ensino de Estatística.

3.1. CATEGORIA: LINGUAGEM R

A Linguagem R é uma linguagem de programação que foi desenvolvida em 1993 por Ross Ihaka e Robert Gentleman. Sua ampla adoção ocorre principalmente entre cientistas de dados e estatísticos. Algumas das principais aplicações da Linguagem R incluem a Análise Exploratória de Dados, uma vez que proporciona ferramentas para visualização e exploração de dados, como gráficos de linhas, gráficos de barras, gráficos de dispersão e histogramas.

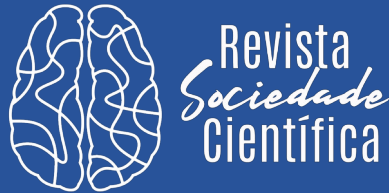
Além disso, essa Linguagem de Programação oferece funções e pacotes para a construção de diversos modelos estatísticos, tais como regressões lineares, árvore de decisão e entre outros. Contém diversos pacotes voltados para tarefas de mineração de dados e aprendizado de máquina, como classificação, regressão e agrupamento.

Três estudos tiveram como objetivo a utilização da Linguagem R no contexto do ensino da estatística, como demonstrado no Quadro 1.

Quadro 1 – Estudos que abordaram a Linguagem R

Título	Autor/Ano
A construção do letramento estatístico em estratégias com o uso de tecnologias digitais em aulas de Estatística de cursos de graduação.	(SANTOS,2019) [12]
A mudança na atitude frente à estatística em graduados de medicina em um curso introdutório de estatística utilizando o RStudio	(SILVA, 2018) [16]
Ensino de estatística: O estudo de conceitos potencializado pelo software Rstudio	(CARDOSO,2019) [2]

Fonte: Autoria própria



O pesquisador Santos [12] investigou a situação atual das disciplinas introdutórias de estatística descritiva em cursos de graduação na Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, analisando um curso da área de exatas (Licenciatura em Matemática) e dois cursos da área de biológicas (Enfermagem e Medicina). O objetivo foi avaliar se o aprendizado dos conteúdos de estatística descritiva se tornou mais significativo com a utilização da Linguagem R.

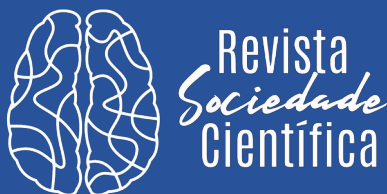
Propôs diversas atividades didáticas e ao longo do desenvolvimento das atividades, percebeu-se que os alunos ainda carecem de algumas habilidades para interpretar e avaliar de forma crítica os dados estatísticos. Apesar da facilidade na utilização do software, os alunos demonstraram dificuldades em compreender e analisar os dados estatísticos de maneira crítica.

Silva [16] também, abordou estudantes de medicina, neste caso do curso do UNIPTAN (Centro Universitário Presidente Tancredo de Almeida Neves), com o objetivo de compreender o efeito de uma disciplina de estatística que utiliza a linguagem R. Para mensurar esse efeito, foi aplicada a escala SATS-28 (Pesquisa de Atitudes em Direção às Estatísticas) no início e no final do curso.

O SATS-28 é um composto por 28 questões que avaliam quatro dimensões da atitude do aluno em relação à estatística: afeto (crenças e sentimentos), habilidades cognitivas (atitudes relacionadas ao conhecimento e habilidade) e habilidades.

Os resultados mostraram que o curso introdutório utilizando o RStudio foi efetivo em melhorar a atitude dos estudantes em relação à estatística, especialmente na competência cognitiva e na utilidade percebida da disciplina. O autor enfatiza a importância de uma formação sólida em estatística para que os futuros médicos possam realizar pesquisas e interpretar dados de forma adequada.

Cardoso [2] apresenta uma pesquisa com o propósito de compreender o impacto da linguagem R na abordagem dos conteúdos de estatísticas e analisar a aceitação do programa pelos alunos. A pesquisa foi conduzida com a participação de 14 alunos do Ensino Fundamental II em uma escola da rede particular localizada no município de



Publicado em 25 de dezembro de 2023
REVISTA SOCIEDADE CIENTÍFICA, VOLUME 6, NÚMERO 1, ANO 2023

Londrina. Os resultados mostraram que o programa teve um efeito positivo ao auxiliar os alunos no desenvolvimento de suas habilidades em estatística, promovendo um maior envolvimento e compreensão dos conteúdos trabalhados em aula.

As três pesquisas investigaram a utilização da linguagem R no ensino da estatística e apresentaram resultados positivos em relação à recepção do software pelos alunos e ao impacto no aprendizado, tanto no Ensino Fundamental, quanto no Ensino Superior.

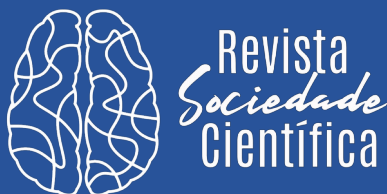
3.2 CATEGORIA: GEOGEBRA

O GeoGebra foi desenvolvido por Markus Hohenwarter, que iniciou o projeto em 2001 na Universidade de Salzburg. Posteriormente, de 2006 a 2008, o projeto foi continuado na Universidade Florida Atlantic e, em seguida, na Universidade Estadual da Flórida até 2009. É um aplicativo interativo englobando assuntos da geometria, álgebra, estatística e cálculo. Podendo ser utilizado por alunos em seus primeiros anos de estudo, assim como por estudantes universitários. Sua gratuidade permite que seja instalado em quantos computadores for necessário, inclusive em um laboratório de informática completo. Além disso, pode ser acessado diretamente pela web.

Há cinco pesquisas que mencionam o uso do software GeoGebra como ferramenta para o ensino e aprendizagem da estatística, conforme Quadro 2. Os estudos se baseiam em análises e atividades práticas realizadas com estudantes de diferentes níveis de ensino, da Educação Básica ao Ensino Superior.

Quadro 2 – Estudos que abordaram o Geogebra

Título	Autor/Ano
A utilização do GeoGebra na Educação Estatística no Ensino Superior	(TAVARES, 2020) [22]
Ambiente Informatizado para letramento estatístico AILE: Concepções de futuros professores de Educação Básica sobre as medidas de tendência central, medidas de dispersão e variabilidade	(SANTOS, 2020) [14]



Publicado em 25 de dezembro de 2023
REVISTA SOCIEDADE CIENTÍFICA, VOLUME 6, NÚMERO 1, ANO 2023

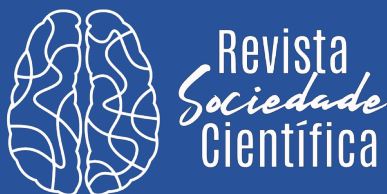
Título	Autor/Ano
Recursos da tecnologia da informação e comunicação no ensino da estatística: o GeoGebra	(SOUZA, 2019) [21]
Proposta de Aplicação da Estatística no Ensino da Matemática na Educação Básica: Uma Investigação do Cotidiano com o Auxílio do Geogebra	(SANTOS, 2013) [13]
Tecnologias digitais e a aprendizagem de conceitos estatísticos: a utilização do software Geogebra por estudantes do 9. ano do ensino fundamental	(SOUZA, 2019) [20]

Fonte: Autoria própria

O pesquisador Tavares [22] adotou o Geogebra como ferramenta na Educação Estatística no Ensino Superior. A tese foi organizada no formato multipaper, consistindo em uma coletânea de três artigos que correspondem às etapas do desenvolvimento da pesquisa. Analisou o trabalho pedagógico numa turma do curso de Engenharia Civil a fim de observar os alunos resolverem problemas práticos de forma crítica com o GeoGebra e analisar as potencialidades dessa ferramenta no Curso Superior. Ao final o pesquisador afirma que a ferramenta foi eficiente na construção dos conceitos estatísticos.

A proposta do estudo do pesquisador Santos [14] consistiu em desenvolver um ambiente informatizado destinado à investigação das concepções dos futuros professores de licenciatura em Matemática de uma instituição de ensino superior localizada na cidade de Carapicuíba, acerca dos conhecimentos relacionados à Educação Estatística. Propôs-se a criação de um Modelo Epistemológico Alternativo (MEA), integrado a um ambiente informatizado, para a aplicação de uma sequência didática, utilizando o software GeoGebra.

Por meio desta pesquisa, identificou-se os elementos que poderiam contribuir para o aprimoramento do ensino do estudante de licenciatura em Matemática no que se refere à Educação Estatística. Buscou-se mediar o envolvimento do processo que permite aos alunos compreenderem a relação entre os problemas que as medidas de tendência central, medidas de dispersão e variabilidade. Com isso, promovendo o estudo



de problemas, realizar análise e interpretação dos resultados obtidos de forma crítica e, ainda com a utilização das tecnologias para o estudo da estatística.

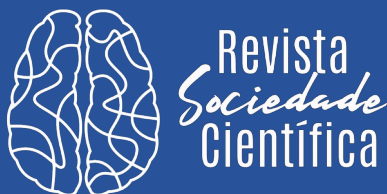
O estudo do pesquisador Souza [21] teve como objetivo apresentar uma análise sobre a utilização dos recursos da tecnologia da informação no ensino da estatística para estudantes do ensino médio, nesse caso do terceiro ano, de uma instituição de ensino privado do estado de São Paulo. Foi desenvolvida e avaliada uma sequência didática que envolveu a incorporação do software GeoGebra para a realização de atividades relacionadas ao ensino e aprendizagem da estatística descritiva. Essa pesquisa se caracterizou como um estudo de caso, contando com a participação de oito alunos do terceiro ano do ensino médio.

E, ao final desse estudo, foi possível constatar que o software contribuiu significativamente no processo de ensino e aprendizagem dos alunos, proporcionando uma compreensão mais sólida dos conceitos da estatística descritiva. Além disso, o uso da tecnologia manteve os alunos motivados e focados durante a execução das atividades propostas.

Santos [13], também, apresentou uma proposta de aplicação de Estatística para os alunos do Ensino Médio utilizando o GeoGebra para a análise dos dados com base nos conhecimentos estatísticos adquiridos ao longo das observações do dia a dia.

O estudo do Souza [20] consistiu em investigar as contribuições das tecnologias no desenvolvimento do conceito de variabilidade em estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, em uma escola pública localizada no município de Fortaleza. Para alcançar esse propósito, foram realizadas uma série de atividades focadas na compreensão da variabilidade, utilizando o software GeoGebra, a fim de analisar o uso dessa ferramenta na compreensão do referido conceito.

E, durante a resolução de situações que envolviam o desenvolvimento do pensamento estatístico, foi possível visualizar e simular diferentes representações, tais como a utilização de diferentes gráficos, a simplificação dos algoritmos para o calculado das medidas de resumo, bem como a coleta e análise de dados. Além disso,



Publicado em 25 de dezembro de 2023
REVISTA SOCIEDADE CIENTÍFICA, VOLUME 6, NÚMERO 1, ANO 2023

foi possível trabalhar com situações reais e contextos investigativos. Os resultados apresentados mostraram que essas estratégias trouxeram melhorias na aprendizagem da variabilidade, levando em consideração suas múltiplas representações.

3.3 CATEGORIA: DISPOSITIVOS MÓVEIS

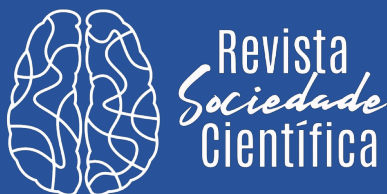
A aprendizagem móvel engloba a utilização de dispositivos móveis, seja de maneira isolada ou em conjunção com outras Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), com a intenção de viabilizar a aquisição de conhecimento em qualquer momento e local. Diversas são as formas pelas quais a aprendizagem pode se manifestar: indivíduos podem empregar dispositivos móveis para acessar recursos educativos, estabelecer conexões com seus pares ou gerar conteúdo, tanto dentro quanto fora do ambiente tradicional de ensino.

Neste contexto, iremos aprofundar nosso exame acerca das perspectivas de 6 (seis) estudiosos no que diz respeito a utilização dos dispositivos móveis no ensino de Estatística, conforme apresentado no Quadro 3.

Quadro 3 – Estudos que abordaram Dispositivos móveis

Título	Autor/Ano
A utilização do Smartphone com intermédio de um aplicativo de realidade aumentada para a aprendizagem de estatística.	(DOMINGUES, 2019) [5]
A integração do Smartphone em sequência de ensino de estatística para o desenvolvimento do conhecimento tecnológico, pedagógico e do conteúdo.	(MELO, 2019) [9]
Aplicativos que abordam conceitos estatísticos em tablets e smartphones	(SILVA, 2015) [18]
APPDAC:Um protótipo de aplicativo para a prática do ciclo investigativo e letramento estatístico.	(LIMA, 2021) [7]
Desenvolvimento de aplicativo educacional para dispositivos móveis no ensino de estatística	(CARNEIRO, 2016) [3]
Mobile Learning como instrumento para o processo de ensino de estatística nos anos finais do ensino fundamental	(DIAS FILHO, 2021) [4]

Fonte: Autoria própria



Publicado em 25 de dezembro de 2023
REVISTA SOCIEDADE CIENTÍFICA, VOLUME 6, NÚMERO 1, ANO 2023

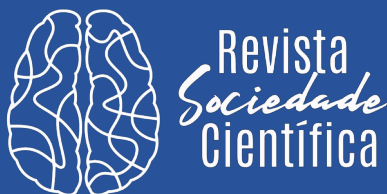
A pesquisa do Domingues [5] investiga a utilização de um produto educacional um Livro Interativo de Realidade Aumentada voltada para o ensino da Estatística e, ainda estimulou o uso de dispositivos móveis. O estudo foi monitorado em uma turma do sétimo ano do ensino fundamental na cidade de Londrina.

A Realidade Aumentada possibilita a sobreposição ou mistura de objetos virtuais sobre o mundo real. Uma vez explorada no ensino de matemática permite aos alunos compreenderem os conceitos matemáticos num ambiente colaborativo oferecendo uma oportunidade de aprendizagem fora do contexto da sala de aula tradicional. Os resultados dessa pesquisa revelaram que o uso de smartphones com aplicativos de realidade aumentada têm o potencial de dinamizar as aulas de matemática, promovendo o trabalho colaborativo e aprimorando a interação entre os alunos, professor, tecnologia e conteúdo.

No estudo do Melo [9], foi realizada uma análise da integração do conhecimento TPACK para o uso de smartphones em uma sequência de ensino de Estatística, estabelecendo conexões entre os conteúdos relevantes de acordo com os descritores de habilidades da Prova Brasil e da Base Nacional Comum Curricular.

É importante ressaltar que o TPACK (Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo) é um modelo teórico elaborado para compreender os tipos de conhecimentos necessários a um docente para a prática pedagógica em um ambiente de aprendizagem equipado com tecnologia. Com os resultados da pesquisa, o pesquisador identificou a necessidade de novas práticas e tecnologias para a integração das ferramentas na sala de aula de Matemática.

Ao longo do processo formativo, observou-se que o uso do smartphone ampliou o conhecimento TPACK, na medida que utilizou ferramentas como o aplicativo Kahoot!, o QR-Code e o Google Formulários. Essas tecnologias foram empregadas na elaboração de uma sequência de ensino e na sua aplicação, envolvendo o tema da violência como um problema central, precisamente de acordo com o modelo PPDAC



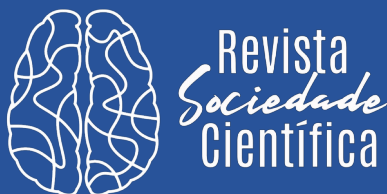
(Problema, Planejamento, Dados, Análise e Conclusões) que busca solucionar um problema considerando a realidade da escola.

O propósito da pesquisa do Silva [18] consistiu em desenvolver um instrumento para avaliar aplicativos que poderiam ser empregados no ensino de Estatística na Educação Básica, levando em conta os diferentes níveis de ensino: anos iniciais e finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio, considerando aspectos técnicos, pedagógicos e estatísticos. Assim, foram analisados um total de 9 (nove) aplicativos, dos quais 3 (três) estavam disponíveis em língua portuguesa, e os demais em inglês, porém com baixa exigência de compreensão do idioma. Os aplicativos analisados foram: Calculadora Estatística; Calculadora Estatística ++; Estatística Fácil; Calculadora Estatísticas; Scientific Calculator; Statistics Calculator (Digeebird); Statistics Calculator (Jns Fine Tech); Mathway; Table-Graph Note.

Apesar de apresentarem alguns recursos de processamento para auxiliar os usuários, os aplicativos analisados não foram supervisionados de forma completa, devido a restrição como a ausência de informações técnicas ou propostas educacionais claras. Além disso, os aplicativos encontrados assemelharam-se a calculadoras, onde em três deles os dados estão associados à construção de gráficos e outros três à representação em tabelas.

Lima [7] propôs uma solução para o ensino de estatística, a partir da criação um protótipo de aplicativo móvel. O APPDAC é um aplicativo que permite aos alunos realizarem investigações estatísticas seguindo o ciclo investigativo PPDAC (Problematização, Planejamento, Coleta de Dados, Análise e Conclusão). O objetivo do aplicativo é ajudar os alunos a desenvolverem habilidades críticas e a compreender a importância da estatística na tomada de decisões.

Foi feita uma pesquisa com alunos do Ensino Médio para avaliar a eficácia desse aplicativo. Os alunos que o utilizaram relataram no estudo ter uma compreensão mais clara dos conceitos estatísticos e uma maior motivação para aprender.



Publicado em 25 de dezembro de 2023
REVISTA SOCIEDADE CIENTÍFICA, VOLUME 6, NÚMERO 1, ANO 2023

O pesquisador Carneiro [3], também, apresentou uma pesquisa sobre o desenvolvimento de um aplicativo educacional para dispositivos móveis no ensino de estatística, porém o foco é processo ensino-aprendizagem na Educação a Distância (EAD), especificamente os alunos do Ensino Médio. O aplicativo educacional denominado “Statistik” foi criado a partir de uma parceria entre o curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas e o curso de Licenciatura em Matemática, ambos do Instituto Federal do Piauí (IFPI), Campus Floriano, Piauí. No final da pesquisa foi concluído que o uso desse aplicativo influenciou o desempenho acadêmico dos alunos durante o desenvolvimento de um minicurso a distância.

Dias Filho [4] apresentou uma análise sobre o uso do Mobile Learning no ensino de Estatística nos anos finais do Ensino Fundamental. Mostrou resultados de uma pesquisa com estudantes sobre a acessibilidade às tecnologias digitais e experiências com o ensino remoto utilizando a plataforma de jogo online Kahoot! (plataforma online de aprendizagem baseada em jogos) e o serviço de comunicação por vídeo Google Meet. E, como produto educacional foi desenvolvido um aplicativo para smartphones denominado “Estatística Divertida”.

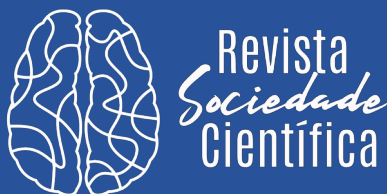
Ao final da pesquisa conclui-se que o uso de smartphone nas aulas pode auxiliar no processo de ensino dos alunos ao facilitar as abordagens de conceitos, retomada de conteúdos e desenvolvimento de atividades de uma forma dinâmica, além de contribuir para a inclusão digital e a acessibilidade às tecnologias digitais.

3.4 CATEGORIA: VÍDEOS DIGITAIS

A produção de vídeo como uma abordagem metodológica no ensino de Estatística foi considerada em duas pesquisas, conforme apresentado no Quadro 4

Quadro 4 – Estudos que abordaram Vídeos digitais

Título	Autor/Ano
A produção de vídeos por estudantes da educação básica: uma possibilidade de abordagem metodológica no ensino de estatística	(VALIM, 2019) [24]
Produção autoral de vídeo: uma proposta de ensino com o uso de	(REIS, 2016) [11]



Publicado em 25 de dezembro de 2023
REVISTA SOCIEDADE CIENTÍFICA, VOLUME 6, NÚMERO 1, ANO 2023

tecnologias digitais em aulas de estatística

Fonte: Autoria própria

O estudo do Valim [24] investigou as potencialidades e limitações da produção de vídeo no ensino da Estatística. Durante a implementação da pesquisa-ação, os alunos do Ensino Médio foram organizados em grupos e produziram vídeos sobre medidas de tendência central, com base na perspectiva da "investigação estatística". No total (turma) foram produzidos 11 (onze) vídeos com tema de livre escolha.

Essa investigação revelou que os alunos consideraram a produção de vídeos inovadores e motivados, evidenciando o potencial do vídeo como uma alternativa metodológica. Algumas limitações foram identificadas, como falta de espaço para gravação e dificuldades técnicas.

Reis [11] desenvolveu uma pesquisa com um grupo de alunos do 9º (nono) ano do Ensino Fundamental. Um fórum online foi para discutir os conceitos bases da estatística e, isso favoreceu o aprendizado e o desenvolvimento da autonomia dos alunos. Na sequência os alunos elaboraram editaram um vídeo. Essa produção autoral de vídeo incentivou discussões sobre os dados estatísticos coletados. Ao final da pesquisa os resultados mostraram que o ensino colaborativo, fomentado pelo uso das tecnologias digitais, favoreceu a interação e compreensão dos conhecimentos na área da estatística.

3.5 CATEGORIA: GAMIFICAÇÃO

A gamificação na educação envolve a aplicação de elementos e princípios específicos de jogos em ambientes técnicos educacionais para aumentar o engajamento, a motivação e o aprendizado dos alunos. O intuito é usar estratégias que sejam comuns em jogos para transformar o processo de ensino e aprendizagem em uma experiência mais envolvente e interativa, como: pontuação e recompensas; desafios; narrativa; colaboração e entre outros aspectos.

Somente uma pesquisa utilizou essa abordagem conforme a Quadro 5 apresenta.

Quadro 5 – Estudo que abordou a Gamificação

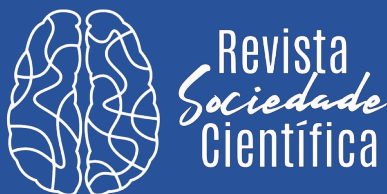
Título	Autor/Ano
Ambiente virtual de aprendizagem baseado em gamificação: um estudo de caso em probabilidade e estatística.	(TENORIO, 2019) [23]

Fonte: Autoria própria

A pesquisa do Tenório [23] construiu um Ambiente Virtual de Aprendizagem utilizando técnicas de Gamificação a fim de responder à pergunta: Que contribuições um Ambiente Virtual de Aprendizagem, desenvolvido a partir de conceitos de gamificação, poderá trazer para a aprendizagem de Probabilidade e Estatística?

O trabalho foi dividido em quatro fases. A primeira fase envolveu a elaboração de um modelo, que guiasse o desenvolvimento do AVA; segunda fase propôs o estudo aprofundado da literatura direcionado à gamificação aplicada a ambientes educacionais; e, por fim a terceira fase envolveu a construção do produto de software, realizando procedimentos específicos de programação. Utilizou-se de um estudo de caso para que o produto de software pudesse ser analisado em um cenário real e, enfim, encontrar dados suficientes para responder a problemática de pesquisa.

Esse Estudo de Caso ocorreu na disciplina de Probabilidade e Estatística no curso Superior de Engenharia da Produção da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. As impressões dos alunos foram coletadas e analisadas por meio de três características: a atitude perante a estatística; o envolvimento no produto e na disciplina; o desempenho acadêmico. No final, o pesquisador afirmou que a partir de um Ambiente Virtual de Aprendizagem, construído com técnicas de Gamificação, se derivaram importantes contribuições para os Ensino de Estatística.



3.6 CATEGORIA: PLANILHAS ELETRÔNICAS

O uso de planilhas eletrônicas no ensino de estatística é uma perspectiva pedagógica que traz diversos benefícios, pois oferecem uma maneira prática e interativa de aprender estatística permitindo que os alunos trabalhem com conjuntos de dados e vejam como os números se relacionam. Admitindo a criação rápida de diversos tipos de gráficos, como histogramas, gráficos de barras, gráficos de dispersão e muito mais. Essas representações visuais ajudam os alunos a compreenderem padrões e distribuições de dados.

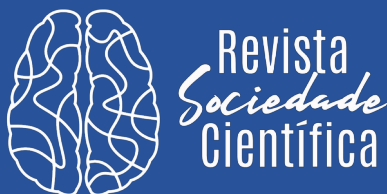
O uso dessa tecnologia foi considerado em 4(quatro) pesquisas, conforme pode ser visto no Quadro 6.

Quadro 6 – Estudos que abordaram a Planilha Eletrônica.

Título	Autor/Ano
Pesquisa estatística na comunidade como elemento potencial para o desenvolvimento das competências	(SCHWANCH, 2019) [15]
Letramento estatístico na educação básica: o uso de tecnologias digitais em pesquisa de opinião	(OLIVEIRA, 2019) [10]
Sequências didáticas para o ensino de estatística do 8. Ano do Ensino Fundamental com a incorporação de planilhas eletrônicas.	(SIQUEIRA, 2022) [19]
Dos mínimos quadrados à regressão linear: atividades históricas sobre função afim e estatística usando planilhas eletrônicas	(ALVES, 2016) [1]

Fonte: Autoria própria

No estudo do Schwanch [15] os alunos participantes eram do nono ano do Ensino Fundamental em uma escola pública municipal localizada em Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Durante o decorrer da pesquisa, os alunos coletaram, organizaram e analisaram os dados. Para coletar os dados, foram utilizadas tecnologias como o Google Forms, enquanto para criar os gráficos, eles utilizaram planilhas eletrônicas, especificamente o Google Planilhas. Os alunos foram encorajados a sugerir diferentes maneiras de apresentar os dados que tinham à disposição. A finalidade era identificar a



Publicado em 25 de dezembro de 2023
REVISTA SOCIEDADE CIENTÍFICA, VOLUME 6, NÚMERO 1, ANO 2023

abordagem que considerava mais adequada para cada variável, sem se restringir a um único formato de apresentação.

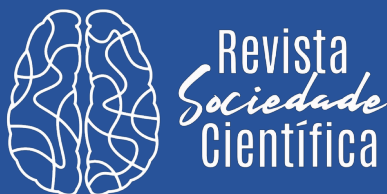
Após essa etapa, os estudantes analisaram os conhecimentos que poderiam ser extraídos das diferentes formas de apresentação. Eles traduziram esses conhecimentos em linguagem comum e forneceram críticas sobre os resultados obtidos.

Oliveira [10] explorou a utilização de tecnologias digitais, como o Facebook, o Whatsapp e a planilha eletrônica (Microsoft Office Excel) para melhorar a aprendizagem de estatística dos alunos do 8º ano do ensino fundamental. Para isso, realizou uma pesquisa de opinião baseada na abordagem do programa "Nossa Escola Pesquisa Sua Opinião"(Nepso). O programa Nepso tem uma metodologia que envolve a promoção da pesquisa de opinião como uma ferramenta pedagógica em escolas públicas de ensino fundamental, médio e em cursos de educação de jovens e adultos.

O aplicativo Whatsapp ofereceu uma forma interativa mesmo fora da sala de aula ou do laboratório de informática. No entanto, a pesquisadora notou que essa abordagem tinha algumas limitações, especialmente relacionadas à disponibilidade de conexão à internet para interações em tempo real, já que o aplicativo depende dessa rede para o envio de mensagens, e à compatibilidade de telefones celulares para a instalação do aplicativo. Por meio do Facebook foi construído um questionário online com as perguntas de interesse que os grupos elaboraram para suas pesquisas de opinião.

Ao final, a planilha eletrônica teve um papel importante permitindo que os alunos organizassem todos os dados obtidos e os apresentassem de várias formas diferentes, aproveitando os recursos disponíveis no software. Alguns alunos tiveram seu primeiro contato com o Microsoft Office Excel durante essa pesquisa, mas isso não os impediu de manipular os dados na planilha eletrônica, já que em cada grupo havia pessoas que tinham algum conhecimento, além dos termos oferecidos apoio durante as atividades de tratamento dos dados.

Siqueira [19] apresentou uma proposta de sequência didática de conteúdos estatísticos programáticos do oitavo ano do Ensino Fundamental utilizando planilhas



Publicado em 25 de dezembro de 2023
REVISTA SOCIEDADE CIENTÍFICA, VOLUME 6, NÚMERO 1, ANO 2023

eletrônicas. Esse estudo possibilitou aos alunos entenderem a metodologia de cálculo e calcular taxas de incidência e mortalidade do Covid-19, a partir da organização dos dados. Construindo tabelas de distribuição de frequências. E, ainda criar, formatar e explorar gráficos de colunas, linhas e setores e comparar diferentes tipos de gráficos e suas características e entre outros aspectos importantes no ensino da Estatística.

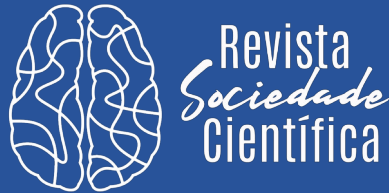
O estudo de Alves [1] propôs uma sequência de atividades para o Ensino Médio (Primeiro Ano). Essas atividades envolveram o uso de software de planilhas eletrônicas e incluíram a coleta e análise de dados relacionados a funções, variáveis, coeficientes e crescimento de funções. As atividades, também, aplicaram situações envolvendo Funções Injetoras, Sobrejetoras e Bijetoras, além de explorarem conceitos como domínio, imagem e coeficientes numéricos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O resultado desse trabalho acadêmico cujo objetivo foi apresentar os resultados de uma pesquisa sobre o uso da tecnologia no ensino de estatística deu base para visualizar o panorama dessa temática e após a análise dos estudos evidenciou-se alguns elementos significativos.

O uso da linguagem R, foi abordada, em diferentes níveis educacionais e em diferentes áreas, como a Matemática, Enfermagem, Medicina e Ensino Fundamental. Avaliaram o impacto da ferramenta nas atitudes e na compreensão dos alunos em relação aos conceitos estatísticos e análise de dados.

Os estudos que abordaram o GeoGebra demonstraram as características da ferramenta e sua aplicabilidade em diversos níveis de ensino e a revelaram como uma ferramenta tecnológica que pode inovar no ensino de Estatística, proporcionando uma abordagem mais dinâmica e interativa mantendo os alunos motivados e engajados durante as atividades. Enfim, tendo um impacto positivo na compreensão dos conceitos estatísticos pelos alunos.



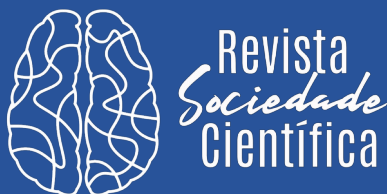
Publicado em 25 de dezembro de 2023
REVISTA SOCIEDADE CIENTÍFICA, VOLUME 6, NÚMERO 1, ANO 2023

A maioria das pesquisas, seis estudos, exploraram o uso das tecnologias móveis para o ensino da Estatística utilizando realidade aumentada ou aplicativos interativos. Os resultados demonstraram aumento de desempenho dos alunos, maior motivação para aprendizagem e compreensão mais clara dos conceitos estatísticos. E, ainda o uso dessa tecnologia pode contribuir para a inclusão digital, proporcionando aos alunos acesso a ferramentas educacionais. Não podemos deixar de lado os desafios que podem ser enfrentados pelo educador ao implementar essa tecnologia em suas aulas, como falta de treinamento docente, infraestrutura escolar inadequada e possíveis resistência à mudança.

Na categoria vídeo o primeiro estudo enfatizou a produção de vídeos como forma de promoção do aprendizado ativo e motivação, enquanto o segundo estudo enfatizou o valor do ensino colaborativo por meio do uso de um fórum online para discussão e da produção de vídeos. Ambos os estudos ressaltam a importância de incorporar ferramentas tecnológicas no ensino para aprimorar a compreensão e a interação dos alunos com os conceitos estatísticos.

O uso da Gamificação emergiu somente numa pesquisa e é importante que mais pesquisas surjam tratando dessa temática do ensino de Estatística, considerando que essa metodologia traz uma abordagem inovadora, incorporando elementos de jogos e design de jogos em contextos educacionais podendo tornar o aprendizado mais envolvente e motivador. Uma abordagem mais ativa e prática para adquirir conhecimentos e desenvolver habilidades.

Em relação ao uso das planilhas eletrônicas no ensino da Estatística todos os pesquisadores afirmaram que o seu uso melhorou o nível de aprendizagem dos alunos, pois os envolveram na investigação estatística aplicando conceitos estatísticos analisando dados reais tanto no Ensino Fundamental, quanto no Ensino Médio por meio de uma tecnologia que, também é acessível aos alunos, por meio do Google Planilhas que é gratuito.



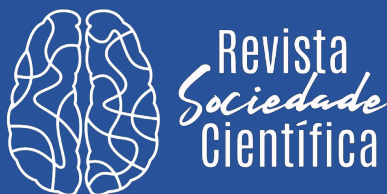
Publicado em 25 de dezembro de 2023
REVISTA SOCIEDADE CIENTÍFICA, VOLUME 6, NÚMERO 1, ANO 2023

Mesmo, que o período de busca tenha sido 10 (dez) anos houve poucas pesquisas o que demonstra que existe um amplo campo para ser explorado. Há tecnologias que foram poucos investigadas ou nem apareceu nas pesquisas.

Trabalhar conteúdos estatísticos de forma diferenciada, incorporando a tecnologia como metodologia de ensino, pode estimular os alunos a construir o objeto de conhecimento promovendo a autoaprendizagem e os envolvendo na investigação estatística.

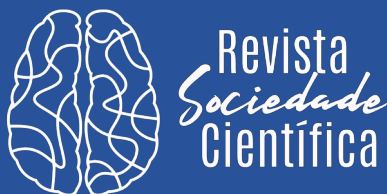
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ALVES, Juliana M. S. **Dos mínimos quadrados à regressão linear: atividades históricas sobre função afim e estatística usando planilhas eletrônicas.** Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, p. 305. 2016.
- [2] CARDOSO, Meiri D. G. **Ensino de estatística: O estudo de conceitos potencializado pelo software RStudio.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, p. 77. 2019.
- [3] CARNEIRO, Marcelo. **Desenvolvimento de aplicativo educacional para dispositivos móveis no ensino de estatística.** Dissertação (Mestrado em Tecnologia e Gestão em Educação a Distância) Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, p. 104. 2016.
- [4] DIAS FILHO, Paulo. **Mobile Learning como instrumento para o processo de ensino de estatística nos anos finais do ensino fundamental.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, p. 86. 2021.
- [5] DOMINGUES, Mateus A. F. G. **A utilização do Smartphone com intermédio de um aplicativo de realidade aumentada para a aprendizagem de estatística.** Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, p. 121. 2019.
- [6] GALVÃO, Tais F.; PEREIRA, Mauricio G. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Epidemiol. Serv. Saúde**, v. 23, n. 1, p. 183-184, 2014.
- [7] LIMA, Eli S. M. **APPDAC: Um protótipo de aplicativo para a prática do ciclo investigativo e letramento estatístico.** Dissertação (Mestrado Profissional em Inovação em Tecnologias educacionais) Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal. 2021.



Publicado em 25 de dezembro de 2023
REVISTA SOCIEDADE CIENTÍFICA, VOLUME 6, NÚMERO 1, ANO 2023

- [8] LOPES, Celi E. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. **Cadernos Cedes**, FapUNIFESP (SciELO), 28, Abril 2008. 57-73.
- [9] MELO, Elvis M. D. **A integração do Smartphone em sequência de ensino de estatística para o desenvolvimento do conhecimento tecnológico, pedagógico e do conteúdo**. Dissertação (Mestrado em Inovação em Tecnologias Digitais) Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, p. 212. 2019.
- [10] OLIVEIRA, Felipe J. D. S. **Letramento estatístico na educação básica: o uso de tecnologias digitais em pesquisa de opinião**. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação. Belo Horizonte, p. 226. 2019.
- [11] REIS, Josiane S. D. **Produção autoral de vídeo: uma proposta de ensino com o uso de tecnologias digitais em aulas de estatística**. Dissertação (Mestrado em Docência em Educação em Ciências e Matemática) Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará. Belém, p. 126. 2016.
- [12] SANTOS, Anderson A. D. **A construção do letramento estatístico em estratégias com o uso de tecnologias digitais em aulas de Estatística de cursos de graduação**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) Pontifícia Universidade Católica de São Paulo PUC - SP. São Paulo, p. 134. 2019.
- [13] SANTOS, Elaine C. D. **Proposta de Aplicação da Estatística no Ensino da Matemática na Educação Básica: Uma Investigação do Cotidiano com O Auxílio do Geogebra**. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Federal da Bahia. Salvador, p. 50. 2013.
- [14] SANTOS, Sérgio A. D. **Ambiente Informatizado para letramento estatístico AILE: Concepções de futuros professores de Educação Básica sobre as medidas de tendência central, medidas de dispersão e variabilidade**. Tese (Doutorado em Educação Matemática) Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, p. 227. 2020.
- [15] SCHWANCK, Diogo I. **Pesquisa estatística na comunidade como elemento potencial para o desenvolvimento das competências**. Dissertação (Mestrado Profissional) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Matemática e Estatística. Porto Alegre, p. 79. 2019.
- [16] SILVA, Henrique A. D. **A mudança na atitude frente à estatística em graduandos de medicina em um curso introdutório de estatística utilizando o RStudio**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Saude) Universidade José do Rosario Vellano - UNIFENAS. Belo Horizonte, p. 92. 2018.
- [17] SILVA, Nilson. Uso das TICS na educação concepções sobre a produção do conhecimento. **Revista Científica FESA**, 2022. 52-59.
- [18] SILVA, Paulo M. R. D. **Aplicativos que abordam conceitos estatísticos em tablets e smartphones**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) Universidade Federal de Pernambuco. Recife, p. 185. 2015.
- [19] SIQUEIRA, Lucimara. **Sequência didática para o ensino de estatística do 8º ano do ensino fundamental com a incorporação de planilhas eletrônicas**.



Publicado em 25 de dezembro de 2023
REVISTA SOCIEDADE CIENTÍFICA, VOLUME 6, NÚMERO 1, ANO 2023

Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional Matemática) Universidade Estadual de Ponta Grossa. Ponta Grossa. 2022.

[20] SOUZA, Danilo D. C. **Tecnologias digitais e a aprendizagem de conceitos estatísticos: a utilização do software Geogebra por estudantes do 9. ano do ensino fundamental.** Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, p. 116. 2019.

[21] SOUZA, Ricardo F. D. **Recursos da tecnologia da informação e comunicação no ensino da estatística: o GeoGebra.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) Universidade Cruzeiro do Sul. São Paulo, p. 114. 2019.

[22] TAVARES, Fernando G. **A utilização do GeoGebra na Educação Estatística no Ensino Superior.** São Paulo. 2020.

[23] TENORIO, Marco M. **TENORIO, Marcos Mincov. Ambiente virtual de aprendizagem baseado em gamificação: um estudo de caso em probabilidade e estatística. 2019.** Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa. Ponta Grossa, p. 142. 2019.

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