

UMA REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE O ENSINO DE PROBABILIDADE NA EDUCAÇÃO BÁSICA

INDACLÉCIO PAULO DOS SANTOS

JOSÉ IVANILDO FELISBERTO DE CARVALHO

SUBMISSÃO: 25 de novembro de 2018

ACEITAÇÃO: 28 de dezembro de 2018

UMA REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE O ENSINO DE PROBABILIDADE NA EDUCAÇÃO BÁSICA

A systematic review about the Probability Teaching in Basic Education

Indaclécio Paulo dos Santos

Universidade Federal de Pernambuco – UFPE/CAA

idaclecio@hotmail.com

José Ivanildo Felisberto de Carvalho

Universidade Federal de Pernambuco – UFPE/CAA

ivanfcar@hotmail.com

RESUMO

Este artigo apresenta os resultados de parte uma pesquisa de mestrado, e tem como objetivo mapear e analisar pesquisas acadêmicas sobre o Ensino de Probabilidade na Educação Básica, publicadas entre os anos de 2012 a 2017. A metodologia utilizada foi a revisão sistemática de literatura, e partiu de buscas realizadas nos periódicos da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), e no Banco de Teses e Dissertações da CAPES¹, sendo selecionados 16 trabalhos após análises. Concluímos que os estudos analisados apontam para a importância da utilização de recursos didáticos e a variação de metodologias para o Ensino de Probabilidade no ambiente escolar. Percebemos também a necessidade de discutir o Ensino de Probabilidade na formação de professores e ampliação de pesquisas em todos os níveis da Educação Básica.

Palavras-chave: Probabilidade, Ensino e Aprendizagem de Probabilidade, Educação Básica.

ABSTRACT

This article presents the results of the part of a master's research and aims to map and analyze academic research on the Probability teaching in Basic Education, published between the years 2012 to 2017. The methodology used was the systematic review of literature, and (BDTD), and in the Bank of Thesis and Dissertations of CAPES. Sixteen articles were selected after analysis. We conclude that the studies analyzed point to the importance of the use of didactic resources and the methodologies variation for the Probability teaching in the school environment. We also perceived the need to discuss Probability teaching in teacher education and the broadening of research at all levels of Basic Education.

Keywords: Probability, Teaching and Probability Learning, Basic Education.

1 Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES

1. INTRODUÇÃO

A matemática possui um papel muito importante no cotidiano das pessoas e na vida em sociedade como um todo, que vai desde o uso e as “experiências mais simples como contar, comparar e operar sobre quantidades” (BRASIL, 1998, p. 28), também é uma importante ferramenta na formação das “capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento e raciocínio dedutivo do aluno, na sua aplicação a problemas, situações da vida cotidiana e atividades do mundo do trabalho”, e também nas diversas aplicações em outras áreas de conhecimento (BRASIL, 1998, p. 28).

Isto demonstra a importância de um ensino de qualidade em todas as esferas, pois esta aprendizagem apresenta reflexos diretos na vida e no convívio destas pessoas em sociedade.

Em especial, a Probabilidade e a Estatística que possibilitam as pessoas a desenvolverem habilidades em situações-problema da vida cotidiana, no tratamento de informações, lidando com dados estatísticos, analisando e interpretando tabelas e gráficos, a raciocinar utilizando ideias relativas à probabilidade e à combinatória, como a incerteza, a aleatoriedade, analisando os riscos e as possibilidades, presentes em situação do cotidiano, das ciências e da tecnologia (BRASIL, 1998; BRASIL, 2017).

Pois, como afirmam Walichinski, Santos Jr. e Ishikawa (2014), a Educação Estatística que tem a finalidade de promover uma aprendizagem significativa e a importância da estatística nas dimensões política e ética na Educação Básica, contribuindo para o desenvolvimento de competências estatísticas, probabilísticas e combinatórias.

No entanto, embora sejam reconhecidos, a importância da estatística e da probabilidade na vida em sociedade, mesmo com a sua obrigatoriedade assegurada nos currículos e Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) desde 1997 (BRASIL, 1997; BRASIL, 1998; BRASIL, 2000; BRASIL, 2017), e muito se tenha avançado em pesquisas, o ensino e a aprendizagem da probabilidade na educação básica segundo

diversas pesquisas (BATANERO, 2005; BORBA, 2011; SANTOS, 2010), apontam que ainda existem muitos entraves de aprendizagem, restringindo-se a memorização de fórmulas sem o entendimento das propriedades e conceitos envolvidos, sem apresentar significados para os alunos, principalmente quando tratamos do Ensino de Probabilidade no Ensino Fundamental.

Esse fato se dá geralmente pelos professores não possuírem conhecimentos conceituais ou pedagógicos adequados a respeito do assunto, assim o professor não conseguirá desenvolver um trabalho pleno e satisfatório se o mesmo não conhece bem o conteúdo que deve ser ensinado, suas propriedades e aplicações, bem como o currículo pedagógico, os objetivos e as competências que pretende promover para os seus alunos.

Como pode ser verificado nas pesquisas de Pietropaolo *et al.* (2015) e de Carvalho (2017), que ao investigarem os conhecimentos e as concepções de professores dos anos finais do Ensino Fundamental com relação ao Ensino de Probabilidade, constataram que a maioria destes professores não sabem definir o conceito de probabilidade e nem responder atividades envolvendo dados e moedas, utilizando o conceito de probabilidade clássica ou laplaciano. Essas pesquisas indicam que além de não dominarem os conceitos básicos para o nível de escolaridade que estão habilitados para ensinar, também desconhecem o currículo, visto que atribuem o Ensino de Probabilidade apenas ao Ensino Médio. Como também, os professores possuem pouco repertório de estratégias para suas aulas.

Este fato contraria os objetivos propostos por diversos documentos curriculares nacionais e internacionais e nas expectativas de aprendizagem que deveriam ser geradas nos estudantes da Educação Básica.

Os fatos acima expostos culminaram para a idealização de uma pesquisa de Mestrado Acadêmico em Matemática, intitulada: *Ecologia de Aprendizagem sobre probabilidade com estudantes do 7º e 8º anos finais do Ensino Fundamental*. Que está sendo realizada junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências

e Matemática – PPGECM, da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, pelos autores deste trabalho.

As contribuições desta pesquisa nos permitiram o desenvolvimento deste trabalho que tem como objetivo: *Mapear, apresentar e discutir o estado do conhecimento em pesquisas acadêmicas produzidas sobre o Ensino de Probabilidade na Educação Básica publicadas entre o período de 2012 a 2017.*

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Com o objetivo identificar o estado do conhecimento sobre o Ensino de Probabilidade na Educação Básica, esta pesquisa se configura uma revisão sistemática de literatura, que conforme apontam Sampaio e Mancini (2007) e Rother (2007), trata-se de uma metodologia de pesquisa cuja finalidade é uma revisão planejada sobre um determinado tema, com o intuito de identificar, selecionar, avaliar e analisar criticamente os dados dos estudos encontrados.

Como delimitação do campo de pesquisa para este trabalho, foi realizado um levantamento bibliográfico no portal da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações – BDTD², acerca da temática Probabilidade com foco nas pesquisas realizadas na Educação Básica, na opção “Busca Avançada”, com as palavras-chave: Probabilidade, Ensino de Probabilidade, Letramento Probabilístico, Educação Básica, Ensino Fundamental e Ensino Médio; no título e no texto, publicadas entre o período de 2012 a 2017.

Após o mapeamento dos trabalhos encontrados, foi dado início ao estudo exploratório dos trabalhos, a partir da leitura e da análise crítica destes trabalhos para confirmação da pertinência do estudo relacionado com o objetivo do nosso mapeamento.

Posteriormente as análises dos trabalhos encontrados na BDTD, percebemos a necessidade de expandir nosso leque de busca e recorrer a outras pesquisas como

2 Disponível em: www.bdttd.ibict.br.

fonte de apoio teórico e metodológico, que não estão indexadas nesta base de dados, ou que foram publicadas em anos anteriores ao estipulado para esta pesquisa (antes de 2012).

Utilizando assim, as mesmas palavras-chave, as buscas foram aplicadas em outras bases de dados como o Portal de Periódicos do Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – (CAPES)³, e outras bases de dados internacionais, selecionando assim 6 trabalhos que contemplaram os critérios de busca e que consideramos relevantes para o desenvolvimento da pesquisa de mestrado que estamos desenvolvendo, devido as diversas referencias e quantidades de trabalhos encontrados que fizeram uso de recursos e atividades produzidas por estas pesquisas.

3. O ESTADO DO CONHECIMENTO NO PORTAL DE PERIÓDICOS DA BIBLIOTECA DIGITAL BRASILEIRA DE TESES E DISSERTAÇÕES – BDTD

Após realização das buscas, 72 trabalhos foram encontrados, no entanto, após análise preliminar dos trabalhos, identificamos apenas 10 trabalhos cuja pesquisa foi desenvolvida com foco na Educação Básica envolvendo a Probabilidade, sendo: 2 trabalhos voltados para a Educação Infantil, 3 para o Ensino Fundamental e 5 voltados para o Ensino Médio.

Todos estes trabalhos se constituem em pesquisas do tipo Dissertações de Mestrado. No quadro 1 podemos ver a descrição dos trabalhos encontrados.

Quadro 1: Teses e Dissertações publicadas Portal de Periódicos BDTD, no período de 2012 a 2017.

3 Disponível em: <http://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/>.

Ano	Título	Autor	Programa
2013	Experimentos probabilísticos: noções de probabilidade no Ensino Fundamental II.	BIAJOTI, Emerson Donizeti	Mestrado em Ciências Exatas e da Terra – Universidade Federal de São Carlos
	O ensino-aprendizagem de probabilidade em uma escola pública de Sorocaba/SP.	CANAVEZE, Leila	Mestrado em Ciências Exatas e da Terra – Universidade Federal de São Carlos
	O ensino de probabilidade com o uso do problema do jogo dos discos.	LIMA, Felipe Mascagna Bittencourt	Mestrado em Ciências Exatas e da Terra – Universidade Federal de São Carlos
	Jogos no processo de ensino-aprendizagem em probabilidade.	SILVA, Fabrício Menezes Netto da	Mestrado em Ciências Exatas e da Terra – Universidade Federal de São Carlos
2014	Estatística e probabilidade: uma proposta para os anos iniciais do Ensino Fundamental.	FERNANDES, Rúbia Juliana Gomes.	Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
2015	Abordagem das noções de probabilidade nos livros do Ensino Fundamental II.	SILVA, Valdson Davi Moura	Mestrado Profissional em Matemática (PROFMAT) – Universidade Estadual da Paraíba
	O ensino de probabilidade com o uso de mágicas fundamentadas matematicamente.	RAMOS, Caroline Lameza	Mestrado em Ciências Exatas e da Terra – Universidade Federal de São Carlos
2016	Ambiente virtual de aprendizagem para o ensino de probabilidade e estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental.	DIAS, Cristiane de Fatima Budek	Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
	Uso de jogos no ensino de matemática: uma proposta didática para o ensino de Probabilidade.	STRUMINSKI, Luciane Aparecida De Freitas	Mestrado Profissional em Matemática (PROFMAT) – Universidade Estadual de Ponta Grossa
2017	Oficinas de Probabilidade e Estatística: Uma proposta de intervenção no ensino e aprendizagem de Matemática.	PEREIRA, Mailson Matos	Mestrado Profissional em Matemática (PROFMAT) – Universidade Estadual da Paraíba

Fonte: Os autores (2018).

APRESENTAREMOS AGORA UMA DISCUSSÃO COM BASE NAS PESQUISAS MAPEADAS NA BDTD.

Em sua dissertação intitulada "*Experimentos probabilísticos: noções de probabilidade no Ensino Fundamental II*", Biajoti (2013) teve o objetivo de analisar e relatar os resultados de uma investigação didático-pedagógica que utilizava jogos com dados e moedas para desenvolver a linguagem e introduzir o conceito de Probabilidade nos anos finais do Ensino Fundamental. Como apoio metodológico, o autor fundamentou sua pesquisa na Engenharia Didática francesa, proposta por Michèle Artigue no final da década de 80.

Em suas análises, Biajoti (2013) constatou que uma sequência de ensino bem fundamentada e estrutura com o auxílio de dados e moedas possibilitaram a interação dos alunos entre si e com o professor, na busca de soluções e no levantamento de hipóteses para solucionar os problemas apresentados. Constatou também, que a maioria dos alunos reconhecem situações aleatórias e combinatórias tanto nas atividades como no cotidiano, porém, costumam se expressar utilizando expressões do cotidiano como respostas, deixando de utilizar uma linhagem probabilística e matemática. Apesar das dificuldades apresentadas pelos alunos, o autor conclui que a sequência de ensino utilizando jogos lhes possibilitou desenvolverem conceitos de Probabilidade, noções de combinações e aleatoriedade.

Canaveze (2013), em sua dissertação "*O ensino-aprendizagem de probabilidade em uma escola pública de Sorocaba/SP*", buscou descrever e analisar um cenário de ensino-aprendizagem do conceito de Probabilidade levando os alunos a visão de eventos determinísticos e aleatórios de fenômenos, e analisar os diferentes métodos de registros. Como aporte teórico e metodológico para desenvolver sua pesquisa a autora utilizou a Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Raymond Duval. A autora dividiu sua pesquisa por etapas, iniciou dando aulas nas três classes, posteriormente analisando as tarefas do livro didático e aplicando-as, também aplicou atividades do Caderno do Aluno⁴. Para finalizar, Canaveze (2013) realizou experimentos probabilísticos com dados, moedas, bolas coloridas dentro de uma urna e a sequência de ensino "Os passeios aleatórios da Carlinha" (CAZORLA, KATAOKA e NAGAMINE, 2010).

Em suas análises, Canaveze (2013) identificou que os alunos para explicitar suas respostas recorreram a linguagem natural, representação numéricas (fração), tabelas de dupla entrada, representação de desenhos e árvores de possibilidades, confirmando que a maioria dos alunos compreenderam os conceitos de Probabilidade. Por fim, a autora critica o Livro Didático e o Caderno do Aluno por trazerem em sua maioria apenas atividades de probabilidade clássica e poucas tarefas que explorassem

⁴ Material elaborado e disponibilizado pelo Governo do Estado de São Paulo para as escolas públicas estaduais.

a percepção aleatória e o mapeamento de espaços amostrais.

Lima (2013), em sua pesquisa de mestrado intitulada "*O ensino de probabilidade com o uso do problema do jogo dos discos*", procurou introduzir os conceitos de probabilidade a três classes de Ensino Médio. Para isso, ele utilizou uma sequência de aulas estruturada na metodologia de modelagem, usando o "Problema do Jogo dos Discos" como experimento. Nesse experimento os alunos deveriam determinar o diâmetro que um disco deveria ter para que, quando um disco fosse lançado aleatoriamente sobre pisos quadrados, o disco tenha determinada probabilidade de interceptar suas linhas de separação (LIMA, 2013; p. 60).

Para isso, o autor propôs que os alunos realizassem o experimento várias vezes e com vários discos de diâmetros diferentes, calculando uma estimativa que permitissem uma boa chance de vitória (o disco ficar dentro do quadrado), e outra alternativa foi que os alunos utilizassem a modelagem gráfica, onde deveriam utilizar a álgebra para encontrar uma probabilidade equiprovável, como metade das chances de vitória.

Lima (2013) afirma que a relação dos alunos com o experimento permitiu-lhes compreender e perceber um pouco mais as situações aleatórias do cotidiano, e que mesmo não podendo encontrar situação em que a chance de um evento venha acontecer seja certa, pode ser possível estimar o resultado ou uma probabilidade.

Com sua dissertação "*Jogos no processo de ensino-aprendizagem em probabilidade*", Silva (2013) na teve como objetivo incentivar boas práticas pedagógicas que procurassem melhorar a aprendizagem de alunos e questionou se 'o uso dos jogos traz benefícios à aprendizagem dos alunos sobre probabilidades no Ensino Médio'. Para responder este inquietamento, ele desenvolveu uma sequência didática utilizando o jogo "O último passageiro" (baseado em um programa de mesmo nome da emissora de televisão, Rede TV).

Com o estudo, Silva (2013) concluiu que, é possível proporcionar uma aprendizagem significativa do conceito de Probabilidade através de jogos, destacando

o aspecto lúdico e o caráter motivador dos jogos para estimular os alunos. Em suas análises, o autor destaca o protagonismo imposto pelos alunos no decorrer das atividades, desenvolvendo o papel de um 'verdadeiro matemático', propondo soluções e testando suas hipóteses, bem como a evolução na representação da linguagem oral e escrita dos seus raciocínios.

Fernandes (2014) em sua dissertação, de título "*Estatística e probabilidade: uma proposta para os anos iniciais do Ensino Fundamental*", analisou os impactos de uma Sequência de Estudo voltada para o Ensino de Estatística e Probabilidade em uma turma de 4º ano do Ensino Fundamental. Tal sequência de estudos foi dividida em três etapas: na primeira delas foi aplicado um pré-teste com 10 questões, na segunda etapa a pesquisadora ministrou aulas contextualizadas discutindo algumas histórias, a socialização com jogos que os próprios alunos trouxeram para a sala de aula, e discussões sobre situações problemas, com o objetivo de desenvolver o raciocínio probabilístico e estatístico das crianças com a construção de gráficos estatísticos, na terceira etapa foi aplicado um pós-teste, com as mesmas questões do pré-teste.

Em suas análises, Fernandes (2014) concluiu que a Sequência de Estudo pode contribuir na motivação dos estudantes, como fator essencial para o interesse, disposição e entusiasmo ao participar das atividades e interação com seus pares e com o conteúdo, o que justifica o aumento dos acertos do pré-teste (38,2%) para o pós-teste (78,9%). A pesquisadora também aponta para o uso de termos e ideias essenciais associados a estatística e a probabilidade, como formas de representações gráficas e tabulares, o cálculo da média aritmética, raciocínio combinatório e a determinação do espaço amostral e o cálculo de uma probabilidade.

Por fim, Fernandes (2014) destaca a importância de dar mais ênfase à elaboração de hipóteses, a coleta de dados, a análise e reflexão desses dados, pois desse modo os alunos poderão analisar, interpretar e inferir com mais precisão sobre gráficos estatísticos. Quanto a Probabilidade, a autora destaca que os alunos demonstraram

mais compreensão e familiarização, devido as noções básicas de aleatoriedade e sorte, no entanto, ela afirma ser difícil afirmar com precisão que os alunos puderam entender noções de probabilidade, como no raciocínio combinatório, determinando um espaço equiprovável.

Silva (2015), em sua dissertação "*Abordagem das noções de probabilidade nos livros do Ensino Fundamental II*", dedicou-se a analisar três coleções de livros didáticos, com o objetivo de identificar como estão sendo abordadas as noções de Probabilidade nos livros didáticos do Ensino Fundamental II (do 6º ao 9º Ano). Para a análise dos livros, o autor se fundamenta nas orientações curriculares propostas pelos PCN e o PNLD (Programa Nacional do Livro Didático), para o ensino do bloco de Tratamento de Informação que aborda o Ensino de Estatística e Probabilidade. Assim, ele utilizou alguns critérios para analisar os livros como: A abordagem introdutória do conteúdo; a abordagem dos conceitos de Probabilidade; os exercícios resolvidos; os exercícios propostos; e a contextualização histórica e sócio cultural.

De acordo com os dados coletados, Silva (2015) identificou que todas as coleções de livros didáticos analisadas abordam o conteúdo de Probabilidade, porém em alguns casos, os livros deixam lacunas quanto a exposição do assunto e limitações nas atividades e situações-problema resolvidas. Mais precisamente, em uma das coleções, o autor identificou a ausência de uma abordagem introdutória ao conceito de Probabilidade, a ausência de exercícios resolvidos e também a ausência da contextualização histórica e sócio cultural. Silva (2015) destaca o fato de existirem poucas conexões entre concepção de probabilidade clássica como introdução da probabilidade frequentista, em que apenas uma das três coleções faz o uso destas duas concepções ao longo das atividades.

Com o trabalho de Silva (2015) percebemos qual a importância para o professor de se ter ao lado uma boa ferramenta de suporte a educação, para que não necessite ficar buscando em outras coleções por atividades completares, já que os alunos não têm acesso a outros livros didáticos. O autor também chama a atenção

porque os livros dos professores não apresentam sugestões de aulas interativas e contextualizadas, e assim, o mesmo finaliza apresentando alguns planos de aulas usando jogos e experimentos para que professores possam se apropriar e aplicar em suas aulas, deixando-as mais atrativas.

Ramos (2015), em sua pesquisa de mestrado "*O ensino de probabilidade com o uso de mágicas fundamentadas matematicamente*", com o objetivo de desenvolver conceitos básicos de Probabilidade com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, utilizou como metodologia de ensino "Mágicas Matemáticas" para promover um ensino mais prazeroso e significativo. Para isso, a pesquisadora utilizou 6 pequenos truques de mágica, que são: Mágica do Jogo da "Velha", Mágica do Sinal de Trânsito, Mágica da Adivinhação do Ás, Mágica do Envelope, Mágica das Três Cartas e, Mágica da Posição dos Quatro Ases.

Com estes truques de mágicos, a pesquisadora pretendia eliminar o fator aleatório mostrando que o resultado poderia sim ser previsto, independente da aleatoriedade da mágica (experimento aleatório), no entanto, os estudantes deveriam questionar as mágicas e descobrir o segredo de cada truque mágico, apontando como o resultado estava sendo manipulado, provando que sem a manipulação, os resultados do experimento aleatório de cada mágica não poderiam ser determinados. Além de utilizar os pequenos truques de mágica para promover a participação e a interação, Ramos (2015) fez uso de resolução de problemas, que previamente conduziam os alunos a contextualizarem a mágica que estaria por vir.

De acordo com os dados obtidos ao longo das tarefas e do feedback adquirido no decorrer das atividades mágicas, Ramos (2015) concluiu que as atividades contribuíram para um clima motivacional e participação coletiva, aprimorar o conhecimento matemático dos alunos e proporcionar uma dinâmica diferenciada, os conduzindo a reflexão, a proporem, testarem suas hipóteses e a investigarem e contestarem as situações apresentadas pelas mágicas. A autora também afirma que a participação dos alunos serviu para revelar defasagens sobre determinados

conceitos matemáticos de alunos pouco participativos em suas aulas regulares, como a representação proporções em frações, realizar combinações e frações semelhantes, por meio de simplificação.

Este fato indica que o professor preocupado com sua prática, em transmitir determinado conhecimento, tem tempo para analisar e acompanhar minuciosamente cada um dos seus alunos ao longo de suas aulas, não conseguindo identificar se cada aluno compreendeu o conceito mobilizado, devido as aulas geralmente rotineiras e que não promovem uma real participação dos alunos por não possuírem elementos atrativos e motivadores, bem como, pelo tempo de dedicação em preparação das aulas, gasto pela autora na realização de sua dissertação.

A dissertação intitulada "*Ambiente virtual de aprendizagem para o ensino de probabilidade e estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental*" de Dias (2016), teve como objetivo desenvolver um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) para promover o ensino de Probabilidade e de Estatística tomando como base as diretrizes dos documentos curriculares oficiais e das práticas docentes de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Para alcançar este objetivo, a autora analisou os documentos oficiais para elencar as diretrizes propostas para o bloco de Tratamento de Informação voltado para anos iniciais do Ensino Fundamental. Com base nestas análises, ela entrevistou 37 professores atuantes em 7 escolas da rede municipal de Ponta Grossa-PR, para averiguar as práticas docentes destes professores com relação ao Ensino de Probabilidade e Estatística.

Analisando as entrevistas, Dias (2016) identificou que muitos professores não sabem se quer definir, com suas palavras, o que é a Estatística e a Probabilidade, tão pouco caracterizar a importância destes conhecimentos para a vida em sociedade. Alguns professores chegam até a relacionar a Estatística e a Probabilidade erroneamente com outros campos de conhecimento, a este fato a autora atribui a formação incipiente destes professores ou as suas áreas serem de outras licenciaturas sem conexões claras com a matemática.

Diante desses dados, Dias (2016) em conjunto com 17 destes professores, desenvolveram um AVA procurando abordar os conceitos básicos e que os professores consideravam importantes para o Tratamento de Informação. A pesquisadora descreve que apesar dos professores demonstrarem interesse em participar e da necessidade de participarem de uma formação continuada, estes demonstraram receio ao interagirem com a tecnologia.

Em suas considerações, Dias (2016) destaca que as discussões e reflexões geradas na construção do AVA são bastante significativas não apenas para a construção do ambiente, mas também para a formação dos professores. A autora ainda destaca que o AVA construído é uma importante ferramenta para o ensino dos alunos dos anos iniciais e também na formação continuada de professores.

Struminski (2016) em sua dissertação de título "*Uso de jogos no ensino de matemática: uma proposta didática para o ensino de Probabilidade*", teve como objetivo apresentar uma proposta didática que concilia as atividades propostas pelo material de apoio do professor elaborado pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo à utilização de jogos, como forma de contribuir para melhorar o processo de ensino e aprendizagem de Probabilidade.

Como forma de conciliar a análise e a validade de sua proposta, Struminski (2016) analisou os resultados da avaliação bimestral dos estudantes, concluindo que a partir dos dados obtidos é possível inferir se os alunos se familiarizaram com os conceitos, devido ao grande número de acertos. A autora atribui estes resultados ao ambiente favorável a aprendizagem proporcionada através dos jogos, pois além de quebrarem a rotina de uma aula tradicional, o caráter motivante e interativo proporcionaram aos estudantes se relacionarem entre os alunos, o professor e o objeto em aprendizagem, a Probabilidade.

Pereira (2017) na sua dissertação intitulada "*Oficinas de Probabilidade e Estatística: Uma proposta de intervenção no ensino e aprendizagem de Matemática*", apresenta os resultados de uma abordagem diferenciada dos conceitos de Probabilidade

e Estatística através de atividades e oficinas desenvolvidas pelo Projeto Atividades em Estatística (AtivEstat⁵) desenvolvida pela Universidade de São Paulo (USP). Na aplicação de sua pesquisa o autor propôs 5 oficinas (3 oficinas de Estatística e 2 de Probabilidade), cada uma composta por uma sequência de atividades, a serem realizadas e respondidas pelos estudantes.

Nas oficinas propostas o autor apresenta aos alunos situações no qual possam aprimorar seus conceitos sobre Estatística e Probabilidade desde a criação de gráficos e tabelas à análise estatística, utilizando a inferência estatística para argumentar sobre fatos polêmicos para a sociedade atual, como maioria penal, legalização do aborto e o uso dos celulares na escola.

Em suas análises, Pereira (2017) afirma que uma proposta que visa a utilização de ferramentas tecnológicas e o lúdico são essenciais para promoverem um ensino interdisciplinar e promover uma aprendizagem de qualidade, particularmente com o conceito de probabilidade. Diante dos resultados obtidos, o autor concluiu que as oficinas e as atividades proporcionaram aos alunos uma melhor reflexão e aproximação dos conteúdos, bem como, compreender na prática como estes conteúdos fazem parte da vida e sua importância para a sociedade em que vivem.

A luz dos trabalhos encontrados foi possível perceber a importância da utilização de recursos didáticos, bem como a variação de diversas ferramentas metodologias na busca do desenvolvimento do ensino de probabilidade dentro do ambiente escolar em prol da aprendizagem dos estudantes. As pesquisas também contribuíram para compreender que um grande desafio a ser alcançado é justamente criar um ambiente favorável a aprendizagem, sendo motivador e instigante, capaz de promover um bem-estar e estimular os estudantes a participarem das atividades e socializarem com seus colegas.

Com os parâmetros utilizados também não encontramos teses de doutorado, o que implica que estudos de doutoramento também são necessários para se avançar nas pesquisas que envolvam o ensino e aprendizagem de probabilidade e a formação

5 Disponível em: <https://www.ime.usp.br/ativestat>.

inicial e continuada de professores que ensinam matemática.

Assim, percebemos também a necessidade de expandir nosso leque de busca, e recorrer a outras pesquisas como fonte de apoio teórico e metodológico, que não estão indexadas ao periódico utilizado, ou que foram publicadas em anos anteriores ao estipulado para esta pesquisa (antes de 2012).

4. RESULTADOS DE OUTRAS PESQUISAS SOBRE O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE PROBABILIDADE

Para finalizar, apresentaremos resultados de 6 pesquisas que consideramos importantes para o desenvolvimento deste trabalho e que não estão indexadas à base de dados da BDTD. Estes trabalhos podem ser encontrados em outras bases de dados, 3 destes foram encontrados no Portal de Periódicos e o Banco de Teses e Dissertações da CAPES, e os outros 3 trabalhos selecionados, foram destacados devido a sua importância no cenário nacional (CAZORLA, KATAOKA e NAGAMINE, 2010) e no mundo (BRYANT e NUNES, 2012; NUNES *et al.*, 2012), pelas citações e a quantidade de trabalhos produzidos e que estão indexados em outras bases de dados, pois julgamos importantes para o desenvolvimento desta revisão sistemática e da pesquisa de mestrado em desenvolvimento.

Mapeamos estudos e investigações relevantes para a temática que pretendemos investigar. Buscamos trabalhos que envolvessem a utilização de recursos didáticos e sequências didáticas como metodologias para o Ensino de Probabilidade, devido a proposta da criação de um ambiente que permita aos discentes a manipulação e verificação experimental quanto a probabilidade de situações aleatórias.

Quadro 2: Produções científicas complementares à revisão sistemática sobre o Ensino de Probabilidade

Ano	Título	Autor(es)	Programa / Editora
2010	Os passeios aleatórios da Carlinha.	CAZORLA, Irene Mauricio KATAOKA, Verônica Yumi NAGAMINE, Camila Macedo Lima	Ambiente de Apoio ao Letramento Estatístico Para Educação Básica (AVALÉ-EB) – Universidade Estadual de Santa Cruz
2011	Ensino de Probabilidade com o uso do programa estatístico R numa perspectiva construcionista.	FERREIRA, Robson dos Santos	Mestrado em Educação Matemática – Universidade Bandeirante de São Paulo – UNIBAN-MR
	Children’s Understanding of Probability: a literature review.	BRYANT, Peter NUNES, Terezinha	Nuffield Foundation
2012	Teaching primary school children about probability.	NUNES, Terezinha [Org.] BRYANT, Peter EVANS, Deborah GOTTARDIS, Laura TERLEKTSI, Maria- Emmanouela	Departamento de Educação, Universidade de Oxford [Teacher handbook - CD-ROM]
2015	A produção de significações sobre combinatória e probabilidade numa sala de aula do 6º ano do Ensino Fundamental a partir de uma prática problematizadora.	SANTOS, Jaqueline Aparecida Foratto Lixandrão	Doutorado em Educação – Universidade São Francisco
2017	Um estudo sobre os conhecimentos didáticos-matemáticos de Probabilidade com professores de matemática dos anos finais do Ensino Fundamental.	CARVALHO, José Ivanildo Felisberto de	Doutorado em Educação Matemática – Universidade Anhanguera de São Paulo – UNIAN

Fonte: Os autores (2018).

APRESENTAREMOS AGORA UMA DISCUSSÃO COM BASE NESTAS PESQUISAS.

O trabalho de Cazorla, Kataoka e Nagamine (2010), intitulado “*Os passeios aleatórios da Carlinha*”, propõem o desenvolvimento de um ambiente virtual de aprendizagem utilizando uma sequência de ensino de mesmo nome. A proposta desenvolvida pelas autoras é uma adaptação do trabalho inicialmente apresentado por Fernandez e Fernandez (1999, *apud* KATAOKA, 2010) utilizando a turma da Mônica⁶.

Esta sequência reúne um conjunto de atividades que permitem aos alunos compreender os conceitos de aleatoriedade, desenvolvimento do espaço amostral e quantificação de probabilidades, utilizando os conceitos clássicos e frequentistas de

6 A analogia da turma da Mônica para a turma da Carlinha é: Mônica – Carlinha; Horácio – Luiz; Cebolinha – Felipe; Magali – Fernanda; Cascão – Alex e Bidu – Paula.

probabilidade, também foi utilizada para associar elementos de Estatística como a composição de tabela e distribuição de frequência relativa à representação gráfica das frequências (gráfico de probabilidades).

Devido sua importância, esta sequência vem sendo replicada e readaptada a outros ambientes, computacional utilizando softwares, como o Estatistic R, e em ambientes com papel e lápis (FERREIRA, 2011; SILVA, KATAOKA e CAZORLA, 2011; KATAOKA, 2010).

Dentre os referidos trabalhos, destacamos a pesquisa de dissertação "*Ensino de probabilidade com o uso do programa estatístico R numa perspectiva construcionista*" de Ferreira (2011), que investigou os conceitos probabilísticos de alunos do 3º ano do Ensino Médio na cidade de Ibiúna, estado de São Paulo, utilizando os "Passeios Aleatórios da Carlinha" nos ambientes de 'papel e lápis' e computacional, com o uso do software R. Para alcançar seus objetivos, Ferreira desenvolveu sua proposta com base na Design Experiment de Cobb *et al.* (2003).

Em seus resultados, Ferreira (2011) concluiu que os dois ambientes favoreceram para a compreensão do conceito de aleatoriedades e da probabilidade frequentista, porém o autor destaca que o ambiente computacional amplia a compreensão, pois o software possibilita realizar milhares de lançamentos em pouquíssimo tempo demonstrando que a quantidade de jogadas feitas importa, e desse modo as probabilidades frequentistas se aproximam da probabilidade real. Por fim, o autor destaca o caráter motivador que as atividades geraram despertando uma maior autonomia dos alunos na construção do seu próprio conhecimento e estas contribuindo com o desenvolvimento do letramento probabilístico dos alunos.

Bryant e Nunes (2012), em seu relatório intitulado "*Children's understanding of probability*", apresentaram uma revisão de literatura acerca de trabalhos referentes ao pensamento probabilístico de crianças. Os autores discorrem que grande parte dos trabalhos analisados apesar de apresentarem boas ideias e tarefas engenhosas, acabam se limitando seja devido ao tempo de aplicação ou a apenas a investigação

de um dos conceitos da Probabilidade sem realizar as devidas articulações entre estes com os demais conceitos. Outra escassez também identificada é a falta de trabalhos referentes a identificação de fatores que interferem no aprendizado de Probabilidade.

Pensando na complexidade deste conceito, Bryant e Nunes (2012) apontam para a necessidade de compreender a probabilidade em quatro diferentes aspectos, que são as “demandas cognitivas”:

1. Compreender a natureza e as consequências da aleatoriedade;
2. Formar e categorizar o espaço amostral, essencial para o cálculo de probabilidade e para compreender a natureza da probabilidade e a sua quantificação;
3. Comparar e quantificar probabilidades;
4. Entender correlações entre eventos, o que significa dizer que este entendimento compreende as três competências anteriores.

Destas discussões, Nunes et al. (2012) apresentam em “*Teaching primary school children about probability*” um manual do professor para o Ensino de Probabilidade na Educação Básica, desenvolvido por Bryant e Nunes, em uma parceria com outros colaboradores. Este manual apresenta uma longa discussão de uma variedade de atividades e jogos aplicados com estudantes de algumas escolas de Oxford na Inglaterra, que envolveram os conceitos de aleatoriedade, espaço amostral e a comparação de quantificação de probabilidades.

Nunes *et al.* (2012) destacam nestas discussões, o importante papel do professor na sala de aula tanto mediador como motivador, pois ele é o responsável por analisar, explicar, orientar e identificar quando o processo de ensino precisa ser reajustado ou quando os alunos precisam ser reorientados. Os autores também enfatizam que crianças de até 9 anos estão naturalmente propícias e interessadas em pensar e discutir a probabilidade e que são capazes de aprender sobre esse tema. Com base nesta descoberta os autores destacam que o professor deve oportunizar e incentivar estes alunos a explicarem e expor suas ideias, principalmente se tratando da socialização destas ideias entre seus colegas.

Santos (2015), em sua pesquisa de doutorado intitulada "*A produção de significações sobre combinatória e probabilidade numa sala de aula do 6º ano do Ensino Fundamental a partir de uma prática problematizadora*", buscou compreender as manifestações do trabalho pedagógico com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, dentro de uma perspectiva histórico-cultural e da problematização de tarefas, almejando desenvolver e articular o pensamento probabilístico e o raciocínio combinatório.

Em suas análises, a pesquisadora constatou que os estudantes apresentaram concepções sobre a probabilidade e combinatória, bem como utilizaram corretamente o vocabulário probabilístico para estimar probabilidade através de expressões e porcentagens. A autora também aponta que alguns alunos apresentam concepções acerca dos conceitos frequentista e subjetivista, provavelmente oriundos de suas experiências cotidianas e que algumas destas concepções influenciam na resolução de problemas escolares, na maioria das vezes com pensamento equivocado. Ressalta que a dinâmica de ensino e socialização das ideias permitiram reflexões e (res) significações de conceitos combinatórios e probabilísticos.

Santos (2015) também descreve a importância dos registros realizados pelos alunos para desenvolver o espaço amostral, articulando o pensamento probabilístico e o raciocínio combinatório, e que a articulação entre a linguagem, as tarefas e o ambiente de aprendizagem são elementos essenciais para promover a aprendizagem e compressão da probabilidade.

Em sua tese intitulada "*Um estudo sobre os conhecimentos didáticos-matemáticos de Probabilidade com professores de matemática dos anos finais do Ensino Fundamental*", Carvalho (2017, p. 19) teve como objetivo "investigar como um programa formativo favorece a construção dos conhecimentos didáticos-matemáticos sobre probabilidade com professores de matemática dos anos finais do Ensino Fundamental". Para alcançar tal objetivo, o autor utilizou a teoria do Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática (EOS) desenvolvida

por Juan Godino⁷, conciliando as teorias do Conhecimento Didático-Matemático do professor de matemática, a teoria da Idoneidade Didática e a Engenharia Didática, a fim de desenvolver um estudo completo para analisar e compreender todas as etapas de sua pesquisa.

Durante o processo formativo realizado com 40 professores, Carvalho adaptou sequências de atividades propostas no programa de ensino de Bryant e Nunes (2012) sobre Probabilidade e Risco. Carvalho constatou nesta pesquisa que grande parte dos professores pesquisados não possuem as habilidades e muito destes professores se quer compreendem o conceito de Probabilidade para o nível escolar que estão habilitados para lecionar.

Constatou ainda, que o programa formativo desenvolvido contribuiu para desenvolver os conhecimentos didático-matemáticos destes professores e a construção de significados quanto a probabilidade e as noções de aleatoriedade, espaço amostral e a quantificação e comparação de probabilidades. Dentro da perspectiva da teoria EOS, o programa formativo dos professores apresentou alto desenvolvimento das idoneidades epistêmica, cognitiva e interacional.

Os trabalhos analisados evidenciaram a importância do Ensino de Probabilidade na formação básica, a partir das reflexões e experiências geradas durante o desenvolvimento das pesquisas e das discussões a partir dos documentos oficiais, demonstrando a importância do processo ensino e dos recursos didáticos, bem como a formação do professor e a das metodologias de ensino, e dos recursos que estão disponíveis.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta revisão sistemática de literatura pautou-se na análise com intuito de gerar reflexões acerca da temática do Ensino de Probabilidade na Educação Básica, bem como identificar o cenário das pesquisas desenvolvidas sobre esta temática, as

ferramentas, os recursos e as metodologias utilizadas para o desenvolvimento do Ensino de Probabilidade de forma qualitativa.

A partir das buscas realizadas nos portais de periódicos de teses e dissertação da BDTD e da CAPES, foram selecionados treze (13) trabalhos: 11 dissertações de mestrado e 2 teses de doutorado. Devido as suas relevâncias e referencias nos trabalhos encontrados, optamos por adicionais mais três (3) trabalhos, complementares a esta pesquisa sendo: 2 manuais do professor (compostos de atividades para o ensino de probabilidade), e 1 revisão de literatura (acerca da compreensão das crianças sobre Probabilidade).

Após análises, identificamos 12 pesquisas que apontam especialmente o uso de recursos didáticos como metodologia de ensino, possibilitando a experimentação, principalmente através de jogos e em atividades no ambiente lápis e papel. Dos trabalhos encontrados, também identificamos 6 que utilizaram a tecnológica como suporte ao Ensino de Probabilidade. E 3 trabalhos que chamam a atenção para a formação básica dos professores, apresentando discussões entre o currículo, as metodologias e formas de ensino.

Diante dos dados encontrados, entendemos a necessidade de avançar em pesquisa com foco na qualidade do processo de ensino e aprendizagem, a fim de proporcionar significados aos estudantes com relação ao conceito de probabilidade nas escolas de Educação Básica, tanto pela baixa quantidade de trabalhos e pesquisas voltadas para a área, como pela necessidade de novas pesquisas que proponham e desenvolvam novas propostas e recursos para o Ensino de Probabilidade.

Percebemos também, de acordo com os trabalhos encontrados, que um processo de Ensino de Probabilidade organizado com recursos didáticos, sejam estes jogos, materiais manipuláveis, softwares e sequências de ensino bem estruturadas, apoiadas por uma metodologia de ensino adequada, são capazes de motivar e promover um ensino de qualidade capaz de gerar significados para estudantes de diferentes níveis de ensino, principalmente tratando-se do ensino realizado nas escolas públicas do

nosso país.

Este fato corrobora com o objetivo da nossa proposta de pesquisa de mestrado, citado no início deste trabalho, pois acreditamos que proporcionar a estes estudantes um ambiente motivador, utilizando recursos didáticos, contribuem para tornar o estudante, o principal agente na construção de seu próprio conhecimento, baseado nas experiências e ações que o mesmo desempenha sobre o objeto matemático. Acreditamos que as contribuições proporcionadas por essa investigação auxiliem no desenvolvimento de pesquisa sobre educação probabilística como fonte de apoio teórico e metodológico.

6. REFERÊNCIAS

- BATANERO, C. *Significados de la probabilidad en la educación secundaria*. In: Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa. México, v.8. n.3. p.247-263, 2005.
- BIAJOTI, E. D. *Experimentos probabilísticos: noções de probabilidade no ensino fundamental II*. 2013. 109 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Exatas e da Terra) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.
- BORBA, R. et al. *Educação Estatística no Ensino Básico: currículo, pesquisa e prática em sala de aula*. In: Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana (EM TEIA). Recife: EM TEIA/EDUMATEC, v. 2, n. 2, 2011.
- BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base*. Ministério da Educação. – Brasília: MEC, 2017, p. 396. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>>. Acesso em: 14 de mai. de 2018.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: Matemática (1ª A 4ª SÉRIE)*. Brasília: MEC/SEF, 1997. 142p.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: Matemática (5ª A 8ª SÉRIE)*. Brasília: MEC/SEF, 1998. 148 p.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC/SEMTEC, 2000. 58p.
- BRYANT, P.; NUNES, T. *Children's Understanding of Probability: a literature review*. 2012. 86p. ISBN: 978-0904956863. Disponível em: <<http://www.nuffieldfoundation.org/news/childrens-understanding-probability>>. Acesso em: 18 de ago. de 2017.
- CANAVEZE, L. *O ensino-aprendizagem de probabilidade em uma escola pública de Sorocaba/SP*. 2013.

213 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Exatas e da Terra) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2013.

CARVALHO, J. I. F. *Um estudo sobre os conhecimentos didáticos-matemáticos de Probabilidade com professores de matemática dos anos finais do Ensino Fundamental*. 2017. 344 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Anhanguera de São Paulo – UNIAN, São Paulo, 2017.

CAZORLA, I.; KATAOKA, V. Y. e NAGAMINE, C. M. L. *Os passeios aleatórios da Carlinha*. Tutorial do AVALE, 2010. Disponível em: < <http://pat.educacao.ba.gov.br/conteudos-digitais/conteudo/exibir/id/1622>>. Acesso em: 19 de jun. de 2018.

DIAS, C. F. B. *Ambiente virtual de aprendizagem para o ensino de probabilidade e estatística nos anos iniciais do ensino fundamental*. 2016. 177 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2016.

FERNANDES, R. J. G. *Estatística e probabilidade: uma proposta para os anos iniciais do ensino fundamental*. 2014. 191 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2014.

FERREIRA, R. S. *Ensino de probabilidade com o uso do programa estatístico R numa perspectiva construcionista*. 2011. 155f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática)- Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2011.

KATAOKA, V. Y. *Passeios Aleatórios da Carlinha: uma atividade didática para o ensino de probabilidade*. In: I Encontro Regional de Matemática Aplicada e Computacional – ERMAC. São João del-Rei, p. 26-35, nov., 2010.

LIMA, F. M. B. *O ensino de probabilidade com o uso do problema do jogo dos discos*. 2013. 121 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Exatas e da Terra) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.

NUNES, T. et al. [Org.]. *Teaching primary school children about probability*. Teacher handbook. Departamento de Educação, Universidade de Oxford. [CD-ROM]. 2012.

PEREIRA, M. M. *Oficinas de Probabilidade e Estatística: Uma proposta de intervenção no ensino e aprendizagem de Matemática*. 2017. 55f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação Profissional em Matemática - PROFMAT) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2017.

PIETROPAOLO, R. C. et al. Conhecimentos de professores para ensinar Probabilidade nos anos finais do Ensino Fundamental. In: *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática – JIEEM*. v.8, n.3, ISSN 2176-5634, p. 126-156, 2014.

RAMOS, C. L. *O ensino de probabilidade com o uso de mágicas fundamentadas matematicamente*. 2015. 60 f. Dissertação (Mestrado Programa de Pós-Graduação em Ens. de Ciên. Exatas – PPGECE) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015.

ROTHER, E. T. *Revisão Sistemática X Revisão Narrativa*. São Paulo: ACTA Paulista de Enfermagem, v. 20, n. 2, p. 5-6, ISSN: 0103-210, abr.-Jun., 2007.

- SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. *Estudos de Revisão Sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica*. Rev. Bras. Fisioter., São Carlos, v. 11, n. 1, p. 83-89, ISSN 1413-3555, jan.-fev., 2007.
- SANTOS, J. A. F. L. *O movimento do pensamento probabilístico mediado pelo processo de comunicação com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental*. 2010, 197f. Dissertação (Mestrado em Educação) — Universidade São Francisco, Itatiba/SP, 2010.
- SANTOS, J.A.F.L. *A produção de significações sobre combinatória e probabilidade numa sala de aula do 6º ano do Ensino Fundamental a partir de uma prática problematizadora*. 2015. 191 p. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação, Universidade São Francisco, Itatiba, 2015.
- SILVA, C. B; KATAOKA, V. Y. e CAZORLA, I. M. *Linguagem, estratégia e nível de raciocínio de variação dos alunos do Ensino Fundamental II*. Bolema, Rio Claro, v. 24, n. 39, p. 515-536, ISSN 0103-636X, ago., 2011.
- SILVA, F. M. N. *Jogos no processo de ensino-aprendizagem em probabilidade*. 2013. 71 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Exatas e da Terra) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.
- SILVA, V. D. M. *Abordagem das noções de probabilidade nos livros do Ensino Fundamental II*. 2015. 76f. Dissertação (Mestrado no Programa de Pós-Graduação Profissional em Matemática - PROFMAT) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2015.
- STRUMINSKI, L. A. F. *Uso de jogos no ensino de matemática: uma proposta didática para o ensino de probabilidade*. 2016. 98f. Dissertação (Mestrado no Programa de Pós-Graduação Profissional em Matemática - PROFMAT) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2016.
- WALICHINSKI, D.; SANTOS JUNIOR, G. e ISHIKAWA, E. C M. *Educação estatística e parâmetros curriculares nacionais: algumas considerações*. R. Bras. de Ensino de C&T –RBECT, v. 7, n. 3, ISSN - 1982-873X, set.-dez., 2014.