

OS DESAFIOS DA APRENDIZAGEM EM ESTATÍSTICA NO ENSINO HÍBRIDO: O CASO DE UMA TURMA DE ENSINO FUNDAMENTAL NO BRASIL

Maria Niedja Pereira Martins¹, Carolina Fernandes de Carvalho², e Carlos Eduardo Monteiro³

¹Universidade Federal do Rio Grande do Norte

²Universidade de Lisboa

³Universidade Federal de Pernambuco

niedja.martins@ufrn.br

Com o advento da sindemia do COVID-19, as escolas básicas retornaram progressivamente às atividades presenciais em 2021. Este artigo apresenta aspectos de um estudo que teve como objetivo analisar os desafios do ensino e da aprendizagem em Estatística no modelo híbrido de numa turma do 4º ano do Ensino Fundamental no Brasil. Os resultados sugerem que a utilização desse modelo em realidades onde as ferramentas online não são acessíveis a todos, gera impactos no contínuo da aprendizagem relacionada à Estatística. Além disso, professores se veem na tarefa de reinventar estratégias de ensino para suprir lacunas ocasionadas por desigualdades estruturais no acesso às tecnologias. O estudo contribui para refletir sobre os impactos da sindemia do COVID-19 na educação estatística em contextos de desigualdade social e tecnológica.

INTRODUÇÃO

A crise sanitária vivenciada a partir de 2020 pela humanidade em decorrência do vírus da COVID-19 causou mudanças profundas na dinâmica social, incluindo àquelas voltadas à Educação. Os governos dos estados brasileiros, as secretarias de educação, as unidades de ensino e os professores precisaram se reinventar para que os estudantes continuassem a aprender em suas casas por meio do ensino remoto.

Bispo e Santos (2021) consideram adequado tratar a crise sanitária ocasionada pelo vírus da COVID-19 como uma sindemia, uma vez que tal pandemia se associa a uma série de outros problemas sócio-sanitários, complexificando ainda mais o cenário da doença.

No contexto da Educação brasileira, a sindemia evidenciou ainda mais as desigualdades econômicas e sociais, afetando a Educação Básica de modo a trazer grandes desafios ao acesso dos estudantes de rede pública às aulas remotas e, por consequência, obstáculos à continuidade do direito de aprender. Percebe-se, portanto, que as dificuldades associadas ao cenário sindêmico envolvem uma série de questões, incluindo preocupações pedagógicas relacionadas as características de cada disciplina.

Diferentes autores têm destacado a dificuldade de crianças em aprender sobre gráficos e tabelas nos anos iniciais. Segundo Silva (2021) uma das grandes dificuldades relatadas relaciona-se a construção de tabelas, sobretudo com duas ou mais variáveis. A tabela é fundamental em diferentes tarefas cognitivas, incluindo as científicas (Martí et al., 2010). De modo semelhante, os gráficos também são conteúdos desafiadores para a aprendizagem tanto de estudantes quanto de professores que atuam nos anos iniciais. Martins (2018), ao analisar a complexidade semiótica de gráficos produzidos por professores dos anos iniciais, enumera várias dificuldades que esses profissionais enfrentam na construção de gráficos estatísticos, entre as quais: a escolha da representação, representação, decisão sobre quais variáveis representam cada eixo, construção da escala, e o desconhecimento da necessidade de inserir elementos constitutivos como títulos e legendas.

Samá et al. (2020) alertam que, no contexto da sindemia do COVID-19, “ao trabalhar os conceitos matemáticos e estatísticos envolvidos nesta situação pandêmica, o professor pode instituir novos modos de promover a aprendizagem, a interação e o compartilhamento de significados entre os estudantes” (p. 437). Essa visão corrobora com a proposta defendida por Campos, Wodewotzki, e Jacobini (2011) que compreendem que a Educação Estatística deve ter uma preocupação em torno da “formação da cidadania e das consciências política e social do estudante” (p. 49).

METODOLOGIA

O estudo apresentado neste artigo foi desenvolvido a partir de uma abordagem qualitativa de recolha e análise de dados. O objetivo da investigação foi analisar os desafios do ensino e da aprendizagem em Estatística no modelo híbrido no contexto da sindemia do COVID-19. A pesquisa

assumiu uma característica exploratória e seguiu os procedimentos de um estudo de caso: (a) formulação do problema; (b) definição da unidade-caso; (c) determinação do número de casos; (d) elaboração do protocolo; (e) coleta de dados; (f) análise de dados; e (g) redação do relatório (Gil, 2007).

O problema da pesquisa foi: quais desafios são enfrentados no ensino e na aprendizagem de Estatística no contexto do ensino híbrido? A unidade-caso foi uma turma do 4º ano de uma escola pública brasileira, composta por 31 estudantes entre 9 e 11 anos e sua professora. A escolha do 4º ano se deu porque a pesquisadora principal era a professora regente da turma. Na coleta de dados, utilizamos a observação, o diário de campo e o registro das atividades dos estudantes por meio de fotografia *in loco* e prints das atividades enviadas pelos alunos por meio do aplicativo de mensagens *WhatsApp*. Na análise de dados buscou-se realizar uma descrição dos acontecimentos vivenciados na interação da turma e que apontam para os desafios de ensinar e aprender sobre gráficos e tabelas enfrentados pelos participantes.

O estudo foi desenvolvido durante duas semanas do mês de outubro de 2021, período em que secretaria municipal de educação buscava uma alternativa para o retorno presencial, contexto em que os alunos foram divididos em dois grandes grupos: azul e amarelo. Conforme organização das aulas, 15 alunos deveriam comparecer as aulas nos dias destinados ao grupo amarelo e 16 alunos deveriam comparecer nos dias destinados ao grupo azul, totalizando 31 alunos que alternavam suas frequências entre atividades presenciais e em casa. Do total de alunos matriculados, 5 não frequentaram nenhuma das aulas.

Durante o mês de outubro, 7 atividades envolvendo a Unidade Curricular de Estatística e Probabilidade foram desenvolvidas: (1) Interpretação de dados utilizando folhas digitais; (2) Construção e interpretação de dados utilizando livro didático; (3) Construção e interpretação de dados utilizando caderno de atividades; (4) Pesquisa estatística sobre preços de alimentos; (5) Organização e tabulação dos dados; (6) Construção de gráficos; (7) Interpretação e divulgação dos resultados pelo aplicativo *WhatsApp*. Para esse artigo, focaremos principalmente nas atividades 4, 5, e 6.

O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA NA SINDEMIA DO COVID-19

Considerando que os alunos alternavam suas presenças *in loco*, era preciso pensar em estratégias de modo a fazer com que os dois grupos tivessem as mesmas oportunidades de aprendizagem. Na Figura 1 pode-se observar um quadro de organização de atividades construído pela professora da turma.

PRESENCIAL		ATIVIDADE DE CASA - GRUPO AZUL	ATIVIDADE DE CASA - GRUPO AMARELO
SEXTA	PESQUISA ESTATÍSTICA – CONVERSA INICIAL.	COLETA E ORGANIZAÇÃO EM TABELA	
SEGUNDA	PESQUISA ESTATÍSTICA – CONVERSA INICIAL.		COLETA E ORGANIZAÇÃO EM TABELA
TERÇA	PESQUISA ESTATÍSTICA – SOCIALIZAÇÃO E NOVA TABULAÇÃO.	ATIVIDADE IMPRESSA	
QUARTA	PESQUISA ESTATÍSTICA - SOCIALIZAÇÃO E NOVA TABULAÇÃO.		ATIVIDADE IMPRESSA
QUINTA	PESQUISA ESTATÍSTICA – CONSTRUÇÃO DO GRÁFICO.	INTERPRETAÇÃO E DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS NO WHATSAPP	
SEXTA	PESQUISA ESTATÍSTICA CONSTRUÇÃO DO GRÁFICO.		INTERPRETAÇÃO E DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS NO WHATSAPP

Figura 1. Organização das atividades de estatística idealizadas pela professora do 4º C

Na primeira semana foram utilizadas atividades envolvendo construção e interpretação de dados por meio do livro didático, folha digital e caderno de atividades produzido pela secretaria municipal de Educação. As atividades desenvolvidas presencialmente tinham duração de 45 minutos, enquanto as tarefas desenvolvidas em casa poderiam compreender todo o turno da tarde.

Um dos grandes desafios enfrentados pela turma do 4º C era o acesso às tecnologias digitais e à internet. A dificuldade de acesso dos alunos levou à professora a utilizar estratégias como a realização das atividades 2 e 3 em casa utilizando o livro didático e o caderno de atividades produzido pela secretaria municipal e a posterior socialização das produções em sala. A partir desses recursos foi

possível problematizar as produções e identificar diferentes dificuldades nos processos de construção de gráficos e tabelas pelos alunos. Eles conseguiram listar os elementos que tornavam alguns gráficos produzidos serem difíceis de ler. A professora pôde retomar os conhecimentos prévios que os estudantes mantinham sobre gráficos de barras, mas também socializar tais conhecimentos com aqueles que apresentavam mais dificuldades para compreender as funções de um gráfico e suas características. Ao final, uma lista dos componentes que um gráfico precisaria ter e uma lista sobre quais elementos faltaram nas produções foram criadas coletivamente nos dois grupos (escala, rótulo, título e legenda).

De acordo com Santana e Cazorla (2020) uma possibilidade para a exploração de tópicos de Estatística na Educação Básica ocorre quando os dados são oriundos de um contexto real e que tenham sentido para os estudantes. Na atividade 4, a professora iniciou uma conversa com os alunos sobre os impactos da COVID-19 vida destes. A partir dessa conversa, a professora direcionou os alunos a realizarem uma pesquisa sobre os preços dos produtos consumidos pelos estudantes e suas famílias. A proposta constou de realizar uma busca por três produtos de consumo comum em três estabelecimentos diferentes, por meio de sites (para aqueles com acesso à internet), panfletos (comumente distribuídos pela comunidade) ou *in loco*, realizando, em seguida, uma tabulação destes achados no caderno. Essa atividade deveria ser realizada no dia que os alunos não fossem à escola.

Na atividade 4, foi possível observar que dos 26 alunos frequentes, 16 realizaram a pesquisa (7 alunos do grupo azul e 9 do grupo amarelo). Desse total de alunos, apenas 5 (2 do grupo azul e 3 do grupo amarelo) conseguiram construir uma tabela de dupla entrada corretamente, os demais construíram representações que pareciam ter como base a ideia de uma listagem de frequência simples, conforme a Figura 2.

mercado	item	valor
mercado fênix	leite	4,59
mercado fênix	feijão	9,89
mercado fênix	arroz	9,89
mercado fênix	manteiga	4,59
mercado estrada	leite	4,49
mercado estrada	feijão	9,79
mercado estrada	arroz	9,79
mercado estrada	manteiga	4,49
mercado nordestino	leite	4,85
mercado nordestino	feijão	9,59
mercado nordestino	arroz	9,59
mercado nordestino	manteiga	4,95

Figura 2. Tabelas construídas a partir das pesquisas de preços realizadas pelos alunos na atividade 4

Na atividade 5, a estratégia utilizada pela professora foi solicitar que os estudantes comparassem as suas tabelas e comentassem sobre as diferenças observadas na forma de organizar as informações. Os estudantes puderam identificar que boa parte das tabelas repetiam o título dos produtos para os três diferentes estabelecimentos e que alguns alunos não conseguiram construir de fato uma tabela. Para além disso, outros elementos foram levantados pelos alunos como a ausência de um título em algumas tabelas ou mesmo a fonte da pesquisa.

A partir dessas constatações, os alunos, em trios e duplas (3 da turma amarela e 3 da turma azul), foram desafiados a reconstruir uma tabela de modo a apresentar os mesmos dados trazidos se atendo aos elementos que eles próprios apontaram como inadequados. Nessa atividade, os alunos foram orientados, com a mediação da professora, a conversar sobre as características de uma tabela, procurar por modelos de tabelas no livro didático e chegar a um consenso sobre como produzir a tabela no seu grupo. Na Figura 3 é possível visualizar que foi possível (re)construir as tabelas com informações que não se repetiam.

Tabela de Preços

Fonte: Miguel

	mercado	estrela	mordernas
leite elegé	4,59	4,49	4,85
feijão turquesa	9,89	8,79	9,59
arroz par	3,89	4,99	4,85

Produtos	Phoenix	Mordernas	Estrela
leite	9,86	9,89	8,79
leite miele	9,49	4,37	4,49
arroz	4,79	4,85	4,85

dontelos errando constante de soma

	produtos de alimentação saudável		
	oleo	charque	ovo
Lorrana	8,99\$	27,00\$	10,00\$
estrela	7,99\$	28,00\$	14,00\$
mordernas	12,00\$	40,00\$	12,00\$

Figura 3. Tabelas (re)construídas em grupo na atividade 5

Do total de alunos participantes, 11 tabelas foram construídas, sendo 5 no grupo azul e 6 no grupo amarelo. A partir da construção das tabelas, notou-se que todos os grupos conseguiram construir representações semioticamente corretas. Pequenos erros ainda se mantiveram em algumas construções, como: a falta de fonte e ausência de indicadores das colunas. Apesar disso, foi possível observar que os estudantes conseguiram alcançar o nível de interpretação das informações presentes nas tabelas e tomar algumas conclusões sobre os dados. Para tanto, a professora buscou conduzir os alunos a responderem perguntas como: ao analisar o preço do feijão nos três supermercados, qual mercado apresenta esse item mais barato? Se compararmos as pesquisas de Miguel, Lorrana, e Paulo, poderemos afirmar que, no geral, o mercado que apresenta preços melhores é o mesmo em todas as pesquisas? Como podemos recomendar algo aos pais a partir desses resultados?

As perguntas elaboradas pela professora levaram os estudantes a realizarem cálculos para identificar as variações entre os preços de um mesmo produto nos três estabelecimentos e também efetuarem cálculos do valor total dos itens pesquisados em cada estabelecimento. A partir disso, os alunos se atentaram para o fato de que não poderiam afirmar com certeza qual estabelecimento era mais barato, pois apesar de Miguel e Paulo terem pesquisado o mesmo tipo de produto (leite, feijão e arroz) não verificaram se eram as mesmas marcas. E, no caso de Lorrana, foram pesquisados outros produtos (carne de charque, óleo e ovo), impedindo comparações com as pesquisas dos colegas. Essa conversa levou, portanto, os estudantes a perceberem algumas nuances de variação entre os dados, mas também a problematizarem aspectos da coleta de dados e da confiabilidade da própria pesquisa, uma vez que, obter informações sobre as marcas dos produtos e comparar sua pesquisa com a de outro colega aumentaria a confiança nas interpretações dos dados.

Lopes (2004) refere-se à capacidade de identificar que cada tipo de organização de dados conduz a um tipo específico de representação, identificando se os dados são qualitativos ou quantitativos, como sendo uma competência incluída na literacia estatística. Visando o desenvolvimento dessa habilidade, outro desafio foi proposto: transformar a tabela num gráfico. Para isso, na atividade 6, estabeleceu-se um diálogo com os alunos a fim de saber qual representação seria mais adequada e como construir. Os alunos levantaram suas hipóteses e prontamente o gráfico de barras foi indicado como uma representação possível de construir. É importante salientar que, naquele ano, os estudantes só haviam trabalhado com gráficos de barras, colunas e setores.

Em ambos os grupos, com a mediação da professora, os estudantes perceberam que o gráfico de barras teria de apresentar mais de uma barra para cada categoria, uma vez que, 3 produtos foram pesquisados em cada supermercado. A professora, desafiou os estudantes, antes da construção dos seus gráficos, a pesquisarem nos livros disponíveis na turma, gráficos com mais de uma barra em cada categoria.

Do total de alunos participantes, 13 gráficos de barras foram construídos, sendo 6 do grupo azul e 7 do grupo amarelo. Nesses gráficos (Figura 4), diferentes reflexões e dificuldades foram apresentadas pelos alunos, como o tamanho e o distanciamento dos números presentes na escala, a distância entre as barras e entre as categorias, a forma de apresentação da legenda e as cores das barras.

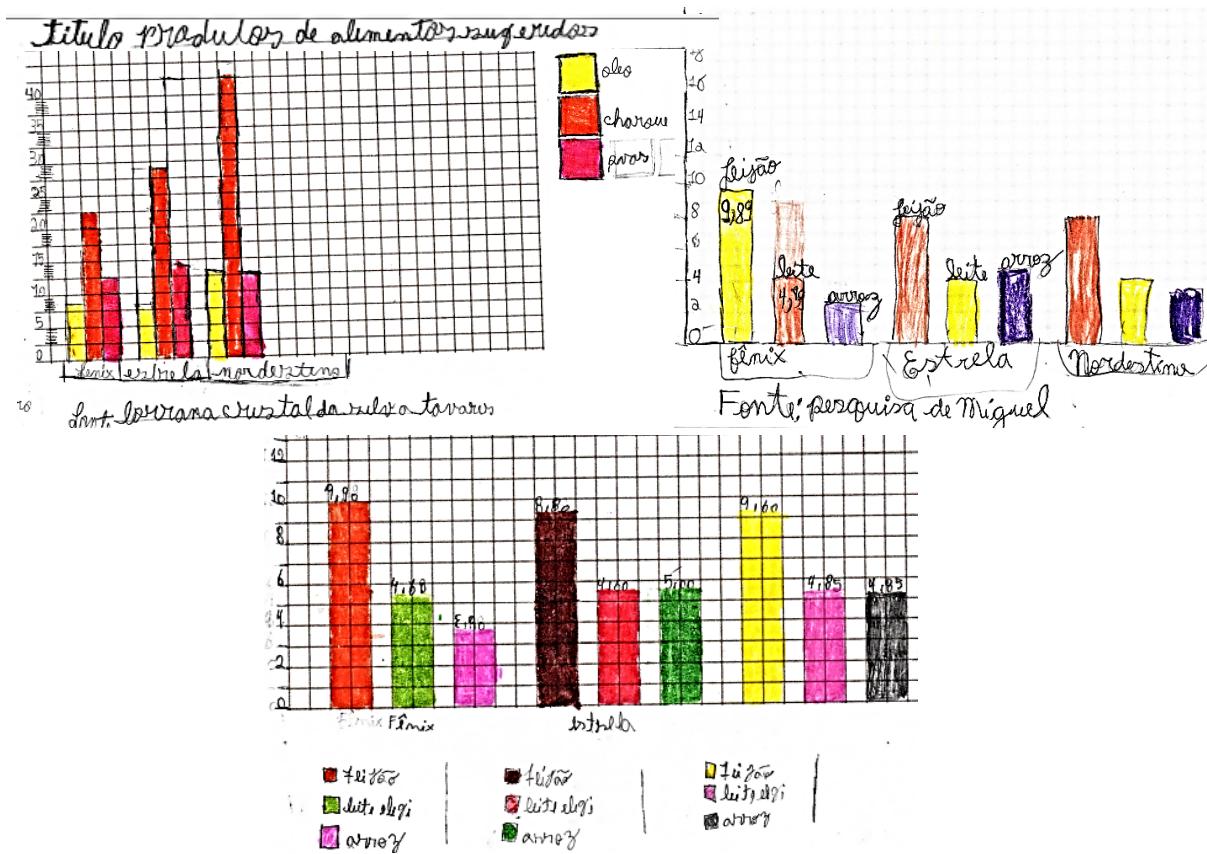


Figura 4. Gráficos construídos em grupo na atividade 6

Mais uma vez, a estratégia realizada pela professora foi a de convidar os alunos a compararem seus gráficos, refletindo sobre suas diferenças e destacando quais elementos dificultavam ou impediam a leitura correta dos mesmos. Os alunos observaram que sendo a pesquisa feita com os mesmos 3 produtos, só deveria haver 3 cores no gráfico de modo a facilitar a leitura. Também, destacou-se que se escala apresentasse valores elevados, as barras ficariam menores e isso também dificultaria a leitura dos gráficos. Após essas reflexões, os alunos puderam produzir textos escritos em torno das conclusões que extraíram da pesquisa e enviar áudios com as leituras para o grupo de *WhatsApp* divulgando quais produtos eram mais baratos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas aulas desenvolvidas pela professora, diferentes estratégias e recursos foram utilizados com os alunos: folha de exercícios digitais, *WhatsApp*, livros didáticos, apostila para o ensino emergencial, atividade de pesquisa individual e atividades em grupo.

Se por um lado, a divisão da turma em dois grupos permitia à professora melhor identificar e intervir nas dificuldades individuais dos estudantes, por outro, apesar da turma apresentar boa participação, o contexto sindêmico interferiu na continuidade das presenças de alguns estudantes ao longo do desenvolvimento da sequência didática. Além disso, a dificuldade de acesso às tecnologias digitais também inibiu a exploração de outras estratégias pela professora. Nota-se, no entanto, que num contexto de dificuldades no acesso às tecnologias, os recursos impressos, a socialização entre os estudantes, a exploração da capacidade analítica dos alunos e a mediação do professor são estratégias

que cumprem um importante papel para a continuidade das aprendizagens além de mitigar desigualdades sociais.

As aprendizagens desenvolvidas pelos alunos no âmbito das tarefas com gráficos relacionaram-se às funções sociais dos gráficos, a identificação dos seus elementos constitutivos, as decisões em torno da sua construção tais como aquelas relacionadas ao tamanho da escala, e a representação das variáveis em cada eixo, dentre outros aspectos. A partir das tarefas descritas, foi possível perceber que as estratégias de ensino adotadas pela professora, nomeadamente as de questionar os alunos antes de oferecer as respostas, permitir que eles comparassem os gráficos construídos, e incentivar o trabalho em equipe, foram importantes para que os estudantes alcançassem essas aprendizagens. Tais estratégias assentam-se na ideia defendida por Ponte, Brocado, e Oliveira (2013), de que nas aulas de Estatística é fundamental que o aluno se sinta confortável e lhe seja dado tempo para perguntar, pensar, explorar suas ideias e exprimi-las, tanto ao professor como aos seus colegas.

No âmbito das aprendizagens sobre as tabelas cabe salientar que ao representar os preços dos produtos em uma tabela pela primeira vez, alguns alunos realizaram desenhos ou mesmo passaram a registrar os dados em mais de uma tabela pela dificuldade de construir uma tabela de dupla entrada. Essa atividade se tornou possível porque eles compararam suas produções com as dos colegas, consultaram modelos de tabelas no livro didático, debateram em torno dos elementos característicos de uma tabela de dupla entrada, e construíram novas tabelas de forma coletiva.

Além disso, o trabalho desenvolvido nessas atividades levou os estudantes a problematizarem aspectos da coleta de dados de uma pesquisa estatística e a terem reflexões iniciais sobre a variabilidade de dados. Essa evidência indica não apenas que o trabalho com essas representações mobiliza outros conhecimentos estatísticos, mas também que outras abordagens de ensino podem ser importantes para a continuidade dessas aprendizagens, tais como o ciclo investigativo que aproxima os estudantes do fazer científico rigoroso, bem como os orientam para a construção de seu próprio conhecimento (Santana e Cazorla, 2020).

REFERÊNCIAS

- Bispo, J. P., Jr., & dos Santos, D. B. (2021). COVID-19 como sindemia: Modelo teórico e fundamentos para a abordagem abrangente em saúde. *Cadernos de Saúde Pública*, 37(10), Article e00119021. <http://doi.org/10.1590/0102-311X00119021>
- Campos, C. R., Wodewotzki, M. L. L., & Jacobini, O. R. (2011). *Educação estatística: Teoria e prática em ambientes de modelagem matemática*. Autêntica.
- Gil, A. C. (2007). *Como elaborar projetos de pesquisa*. Atlas.
- Lopes, C. A. E. (2004). Literacia estatística e o INAF 2002. In M. C. F. R. Fonseca (Org.), *Letramento no Brasil: Habilidades matemáticas* (pp. 187–197). Global.
- Martí, E., Sedano, E., & La Cerda, C. (2010). Alfabetización gráfica. La apropiación de las tablas como instrumentos cognitivos. *Contextos*, 9–10(10), 65–78.
- Martins, M. N. P. (2018). *Atitudes face à estatística e escolhas de gráficos por professores dos anos iniciais do ensino fundamental* [Tese de doutoramento, Universidade de Lisboa]. Repositório da Universidade de Lisboa. <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/36928>
- Ponte, J. P., Brocado, J., & Oliveira, H. (2013). *Investigações matemáticas na sala de aula* (3rd ed.). Autêntica.
- Samá, S., Cazorla, I., Velasque, L., Diniz, L., & Nascimento, L. (2020). Reflexões sobre o papel da educação estatística na formação de professores no contexto da pandemia da COVID-19. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática (JIEEM)*, 13(4), 437–449. <https://doi.org/10.17921/2176-5634.2020v13n4p437-449>
- Santana, E. R. S. & Cazorla. I. M. (2020). O ciclo investigativo no ensino de conceitos estatísticos. *Revemop*, 2, Article e202018. <https://doi.org/10.33532/revemop.e202018>
- Silva, M. B. E. (2021). *Ensino e aprendizagem de tabelas nos anos iniciais do ensino fundamental*. [Tese de Doutorado em Educação Matemática e Tecnológica, Universidade Federal de Pernambuco]. Repositório Digital da UFPE. <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/40943>