



Metacognição e ensino de geometria nos Anos Iniciais

Marli Teresinha **Quartieri**
Universidade do Vale do Taquari
Brasil

mtquartieri@univates.br

Morgana **Guadagnin**
Universidade do Vale do Taquari
Brasil

morgana.guadagnin@universo.univates.br

Rejane **Bianchini**
EMEF Lauro Mathias Müller
rb19@universo.univates.br

Resumo

O baixo desempenho do Brasil em avaliações externas de Matemática e os estudos realizados pelas pesquisadoras sobre metacognição e geometria instigaram o presente estudo. Este tem como objetivo investigar quais elementos metacognitivos emergiram de uma prática pedagógica para o desenvolvimento do pensamento geométrico no quarto ano do Ensino Fundamental. A metodologia apresenta abordagem qualitativa e com análise descritiva. Os dados foram coletados por meio de fotografias, manuscritos de estudantes, áudios e diário de campo. Dentre os resultados encontrados, destaca-se a contribuição do uso do Quadro KWHL para a evocação do pensamento metacognitivo no que se refere às variáveis pessoa, planificação e avaliação visando contribuir para o desenvolvimento do pensamento geométrico.

Palavras-chave: Brasil; Educação Matemática; Ensino Presencial; Ensino Primário; Geometria; Mediação Pedagógica; Metacognição; Pesquisa Qualitativa; Rio Grande do Sul.

Definição e relevância do problema

No Brasil, ao longo da história, o estudo de geometria tem sido desconsiderado no ensino de Matemática. Segundo Santos e Nacarato, (2023, p. 15) “o pouco contato dos professores com o conteúdo geométrico propiciou que a sua prática também se tornasse deficitária, e isso vem, de certa forma, arrastando-se até os dias atuais”. Essa reverberação tem provocado resultados desanimadores, como os Resultados Internacionais em Matemática e Ciências do TIMSS (Tendências no Estudo Internacional de Matemática e Ciências), em que o Brasil ficou entre os últimos países em desempenho de Matemática. Esse fato exige de nós, brasileiros, um esforço no sentido de aprimorar as práticas de ensino e estabelecer uma relação positiva com a Matemática e, em especial, a geometria.

Estudos como o de Flavell (1971) e de Rosa (2011) que tratam da metacognição enfatizam a importância do estímulo para o desenvolvimento do pensamento metacognitivo nos estudantes, uma forma de lhes potencializar a aprendizagem, já que os torna cientes do que sabem, como sabem ou aprendem. Diante desse contexto, emergiu o objetivo da pesquisa: investigar que elementos metacognitivos emergem de uma prática pedagógica para o desenvolvimento do pensamento geométrico no quarto ano do ensino fundamental.

Na sequência, discutimos as lentes teóricas acerca da metacognição e do ensino de geometria; apresentamos a metodologia de abordagem qualitativa; a coleta e a análise de dados entrelaçadas com o referencial teórico, bem como os resultados e conclusões do estudo. Por fim, citamos as referências mencionadas no decorrer do texto.

Referencial teórico

Em 2017, a aprovação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em 2017, como documento norteador das habilidades e competências a serem exploradas nos currículos escolares do Brasil, colocou em pauta alguns tópicos de ensino que, por anos, foram delegados a segundo plano. Na Matemática, por exemplo, a “Geometria” é discutida e defendida por estudiosos, como Santos e Nacarato (2023) e Leivas e Lutz (2023). Para esses autores, o desenvolvimento do pensamento geométrico das crianças é parte fundamental do conhecimento matemático e contribui para o entendimento de outras unidades temáticas, a citar como exemplo, a álgebra.

Nos anos iniciais, segundo a BNCC (Brasil, 2017), as aprendizagens previstas na unidade temática Geometria envolvem, entre outras, identificação das características das formas geométricas bidimensionais e tridimensionais; relação entre as figuras espaciais e suas planificações; identificação de elementos, como lados, vértices e ângulos. Essas aprendizagens, segundo Leivas e Lutz (2023), são facilitadas quando o docente propõe atividades que contemplem a visualização. Os autores complementam que, “em Matemática, a visualização envolve o processo de formação e manipulação de imagens, seja com papel e lápis, seja de modo tecnológico, ou mentalmente, a fim de investigar, descobrir e compreender” (Leivas & Lutz, 2023, p. 32).

Concomitante a isso, em nossas pesquisas, entendemos que outro fator influenciador dos processos de ensino e aprendizagem decorre do desenvolvimento do pensamento metacognitivo, ou seja, da “Metacognição”, termo que emergiu como uma contribuição da Psicologia Contemporânea na década de 1970. Em 1996, Gonzáles conceituou a dita palavra como sendo “para além da cognição”.

No início, Flavell concebia a metacognição como a consciência que um estudante tem sobre seus conhecimentos, influenciada por fatores afetivos e experiências. Essa concepção envolve tanto o conhecimento sobre o próprio aprendizado quanto a reflexão acerca de emoções e estratégias utilizadas. Em uma nova perspectiva, ele expandiu essa ideia ao incorporar a necessidade de monitoramento e regulação ativa do aprendizado. Esse avanço consta no artigo “Metacognitive aspects of problem solving” de 1976, no qual o mencionado autor define a metacognição como sendo o conhecimento que uma pessoa tem sobre seus próprios processos cognitivos ou qualquer aspecto relacionado a eles. Além disso, enfatiza que a metacognição abrange a avaliação contínua, a regulação ativa e a coordenação desses processos, sempre direcionados a objetivos e informações cognitivas, com o propósito de alcançar metas específicas ou objetivos concretos.

Sendo assim, a metacognição engloba o conhecimento do próprio conhecimento e o controle executivo e autorregulador das ações. O primeiro é concernente aos saberes que os sujeitos têm sobre suas ferramentas cognitivas e à relação entre eles. O segundo se vincula às habilidades dos indivíduos em planejar estratégias de ação para alcançar um objetivo específico, além de realizar os ajustes necessários para sua concretização (Flavell & Wellman, 1977). Para isso, os autores dividem o conhecimento cognitivo em três dimensões: pessoa, tarefa e estratégia.

O elemento pessoa está relacionado aos conhecimentos que os indivíduos têm sobre si mesmos e quando comparados com os outros. É o momento em que é possível identificar como funciona e processa as informações que lhes são apresentadas (Rosa, 2011). Flavell e Wellman (1977) conceituam a dita variável como sendo o modo de desenvolver o “autoconceito cognitivo”, que deverá ser aprimorado com o tempo.

Em relação à tarefa, é o momento em que o sujeito identifica as características da atividade que está sendo realizada, ou seja, a abrangência, extensão e exigências, além de identificar como ela é e o que envolve. Ademais, podemos afirmar que esse elemento está vinculado ao período em que o indivíduo percebe o tipo de tarefa e os conhecimentos que devem estar envolvidos para a sua execução (Rosa, 2011).

Já o elemento estratégia se refere ao instante em que o estudante se questiona sobre o que é preciso ser feito e quais caminhos devem ser seguidos para atingir o objetivo da tarefa. Para Flavell, Miller e Miller (1999), ele está relacionado a estratégias que podem ser mais adequadas para alcançar o objetivo cognitivo e efetivar as aprendizagens.

Por sua vez, Brown (1978), proclama que a metacognição é importante para identificar os objetivos da tarefa; concentrar-se nos principais tópicos; avaliar se a compreensão está sendo efetiva; se os objetivos estão sendo alcançados; corrigir erros na compreensão se necessário e

observar o andamento da leitura. Isso tudo está relacionado ao mecanismo de controle executivo e autorregulador e pode ser sintetizado pelos elementos de planificação, monitoração e avaliação.

No tocante à planificação, ela é atinente à previsão de etapas e escolha de estratégias para chegar ao objetivo, fixando metas sobre ações que podem ser tomadas. Além disso, é neste momento que o sujeito verifica se dispõe do que necessita e retoma conhecimentos caso seja pertinente à ação (Rosa, 2011). Segundo Brown (1987), um planejador eficaz cria estratégias e iniciativas com base nelas e influenciadas por suas experiências e conhecimentos.

No que diz respeito à monitoração ela é vinculada ao momento em que o estudante controla suas ações e verifica se são adequadas para atingir os objetivos propostos, observar erros e corrigi-los se necessário. Brown (1987) enfatiza a relevância de acompanhar e monitorizar os procedimentos realizados, ajustando, caso for preciso, as estratégias para garantir a continuidade da ação, refletir sobre suas ações e decisões, esclarecer os equívocos e reforçar os acertos.

Quanto à avaliação, é o instante em que os alunos, ao final da atividade, retomam e avaliam como ocorreu a aprendizagem com o intuito de identificarem como a realizaram. Esse elemento não envolve somente avaliar os resultados finais, mas também confrontá-los com o objetivo pretendido, analisar possíveis erros, se houve entendimento da atividade desenvolvida e o conhecimento envolvido (Rosa, 2011).

Para Flavell (1979), o conhecimento metacognitivo surge da integração entre esses elementos, que não são isolados; ao contrário, fazem parte de um conjunto interconectado, formando o conhecimento sobre o próprio conhecimento, necessário para que o indivíduo realize suas atividades de maneira eficiente. Dessa forma, a metacognição pode ser produtiva para a educação e o desenvolvimento do pensamento crítico do estudante em sala de aula.

Desenvolvimento metodológico e conceitual

A abordagem da pesquisa é qualitativa, haja vista que buscamos entender a realidade na qual atuamos para poder transformá-la. Assim sendo, compreendemo-la como aquela que “se fundamenta em uma perspectiva interpretativa centrada no entendimento do significado das ações de seres vivos, principalmente dos humanos e suas instituições” (Sampieri, Collado & Lucio, 2013, p. 34). Portanto, nossa preocupação não era em relação à coleta de dados quantitativos, mas a busca das “perspectivas e os pontos de vista dos participantes (suas emoções, prioridades, experiências, significados e outros aspectos subjetivos)” (Sampieri, Collado & Lucio, 2013, p. 34). Para tal, usamos estes instrumentos: manuscritos dos estudantes, gravações em áudios, fotografias, entrevistas e diário de campo.

A investigação ocorreu no segundo semestre de 2024, numa escola pública da Região Central, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, cujas aulas foram desenvolvidas pela professora regente da turma, que é também autora deste artigo e pesquisadora na área. O estudo envolveu uma turma do 4º ano do Ensino Fundamental; na ocasião, composta de 19 estudantes, com idades que variavam de nove anos e oito meses e dez anos e nove meses. Destes, 14 apresentaram autorização dos pais para participarem da pesquisa mediante assinatura do Termo de

Consentimento Livre e Esclarecido. Assim, para lhes garantir o anonimato, são identificados com a letra E, seguida de um número aleatório, como exemplo, E12. O número 12 pode se referir a uma menina, ou um menino; no entanto, por questões linguísticas, usamos o masculino.

As atividades propostas à turma foram desenvolvidas em sete encontros, sendo quatro com duração de, aproximadamente, 80 minutos; três, mais ou menos, de 160. Elas envolveram: i) Levantamento das ideias prévias dos estudantes e posterior avaliação dos seus conhecimentos com o Quadro KWHL (O que sei, o que quero saber, como fazer para aprender e o que aprendi). ii) Classificação de poliedros (trabalhamos apenas com prismas e pirâmides) em grupos, destacando o critério utilizado para a classificação. iii) Observação e representação de prismas e pirâmides em forma de desenho, fechados e abertos (planificação). iv) Escrita de textos relativos às semelhanças e diferenças entre os desenhos esboçados. v) Produção de texto coletivo sobre prismas e pirâmides. vi) Confecção de prismas e pirâmides com massa de modelar e palitos de churrasco e preenchimento de quadro com nome dos sólidos construídos, a saber: da face da base, da face lateral, número total de faces, de vértices e de arestas. vii) Exploração de elementos e nomes dos prismas com o uso do *software* Geogebra e questionamentos acerca dos dados encontrados durante o preenchimento de novo quadro que solicitava nome dos sólidos construídos, da face da base e da lateral, número total de faces, vértices e arestas. O objetivo foi desenvolver o pensamento geométrico e metacognitivo dos alunos a partir de estudos realizados por nós, pesquisadoras. A opção por explorarmos apenas pirâmides e prismas ocorreu em virtude das orientações da BNCC (Brasil, 2017) para abordagens desses objetos de aprendizagem no 4º ano do Ensino Fundamental.

Para o presente trabalho, destacamos os dados coletados durante o preenchimento do Quadro KWHL. Este, de acordo com Gomes e Brabo (2020. p. 26),

[...] é uma adaptação da tabela KWL (Ogle, 1986) que ajuda o aluno a ativar seus conhecimentos prévios acerca de um assunto, experimentos científicos e incentiva a localizar informações estrategicamente conforme lê textos e/ou assiste vídeos ou recebe estímulos visuais antecipando e refletindo sobre o que sabe (*Know*), o que quer saber (*What*), como deve fazer isso (*How*) e, ao final do processo, o que aprendeu. (*Learning*)

Sua utilização visou o levantamento de ideias prévias dos estudantes com o preenchimento das três primeiras colunas: o que sei (*Know*), o que quero saber (*What*) e como fazer para aprender (*How*) no primeiro encontro. Já a última (coluna), o que aprendi (*Learning*), foi preenchida, encontro final, após o desenvolvimento das atividades supracitadas. Além disso, o quadro serviu de inspiração para a categorização de dados, os quais foram organizados conforme os elementos de desenvolvimento metacognitivo: pessoa, tarefa e estratégia, planificação, monitoração e avaliação, bem como os avanços no conhecimento geométrico apresentado pelos estudantes.

Para a primeira coluna do Quadro KWHL “O que sei”, dez estudantes afirmaram não ter conhecimento algum sobre prismas e pirâmides; dois apresentaram hipóteses sobre o assunto e dois não responderam. A exceção foi E10 ao afirmar que “Uma pirâmide os egípcios faziam para guardar o caixão das múmias e faraós. De resto não sei”. E13 escreveu que “as pirâmides são uns

triângulos só que com quatro lados”. Com relação à primeira afirmação - E10 -, observamos que ela está direcionada a um aspecto histórico do uso das pirâmides, mas que não contempla elementos que indiquem conhecimento de geometria. Já nos escritos de E13, encontramos termos que nos remetem ao desenvolvimento do pensamento geométrico do aluno, haja vista que, possivelmente, referiu-se à forma das faces laterais da pirâmide, ao declarar que “são uns triângulos”; à da face da base, ao dizer que “só com 4 lados”, citando, assim, hipóteses para a sua concepção de pirâmide, comentada na sequência e confrontada com a realização das atividades e modificada pelo pesquisado em questão. Na análise desse quadro e das escritas de E10 e E13, expressam-se as convicções de que cada um tinha a respeito de seu próprio conhecimento, ou seja, o da variável pessoa, proposto por Flavell na década de 1970 e assumido por Rosa (2011), Flavell, Miller e Miller (1999, p. 126) para quem

A categoria das pessoas inclui quaisquer conhecimentos e crenças que você pode adquirir quanto aos seres humanos como processadores cognitivos. Ela pode ainda ser mais subcategorizada em conhecimentos e crenças sobre diferenças cognitivas dentro das pessoas, diferenças cognitivas entre as pessoas e semelhanças cognitivas entre todas as pessoas - isto é, sobre propriedades universais da cognição humana.

Cabe-nos destacar que, embora a maioria declarou não ter conhecimento do que seriam prismas e pirâmides, à medida que E10 discorria sobre as segundas, outros passaram a relatar que já as haviam visto na televisão e a elaborarem questões, como: “Então é isso que vamos estudar, profe?” Nesse sentido, expuseram que suas convicções sobre o que sabiam a respeito do assunto estavam equivocadas, haja vista que tinham algum conhecimento, mas não o relacionaram com as escritas do Quadro KWHL.

No que consiste à coluna “O que quero saber”, sete estudantes afirmaram que desejavam saber o que eram prismas e pirâmides; dois, desejavam saber tudo; um, o que era prisma; um, o que era prisma e se a pirâmide tinha quatro lados; um, aprender a dirigir caminhão e o que era prisma e pirâmide; dois não responderam. Ou seja, com exceção de cinco estudantes, os demais sabiam o que intencionavam aprender. Cumpre destacar que, novamente, E13, que já havia problematizado se a pirâmide realmente tem quatro lados, refletiu sobre seus conhecimentos, ou seja, um exemplo de pensamento metacognitivo.

Em relação à análise da coluna “Como devo fazer” para aprender, que até então a maioria afirmava nada saber a respeito, E1 escreveu: “Estudar, pesquisar no Google”, e suas respostas foram quantificadas em dois itens diferentes: “estudar” e “pesquisar no Google”, o que justifica o número delas estar acima do de estudantes. Nesse sentido, cinco declararam ser necessário estudar; cinco, pesquisar no Google; quatro, apenas pesquisar; um, perguntar; um prestar atenção às professoras; um pesquisar com pessoas; três não responderam. Considerados os dados mencionados, deduzimos que a maior parte da turma, embora tivesse declarado não ter noção do que seriam prismas e pirâmides, sabia como construir esse conhecimento, apontando alguma alternativa para tal. Embora estudar, pesquisar no Google, perguntar, prestar atenção na professora, etc. não sejam planos bem definidos em seus detalhes, esses escritos demonstram que os investigados já estabeleciam algum tipo de planejamento acerca de como aprender determinada temática que desconheciam. Dito de outra forma, constatamos a presença de indícios de pensamentos metacognitivos que remetem à variável planificação, pois “A

planificação é a responsável pela previsão de etapas e escolha de estratégias em relação ao objetivo pretendido, o que supõe fixar metas sobre como proceder para realizar a ação” (Rosa, 2011, p. 54).

Em referência à quarta coluna “O que aprendi”, 11 dos 14 estudantes apresentaram algum elemento relativo aos sólidos estudados. Na ocasião, E1 escreveu que “Eu aprendi que a face é uma parede, as arestas são linhas e as vértices são pontos. E os nomes não são iguais”. Embora utilizasse termos do seu cotidiano, por exemplo “parede”, para exemplificar uma superfície delimitada num plano, ao estabelecer essas relações, ele construiu noções de geometria relativas aos elementos dos sólidos estudados, a saber: faces, vértices e arestas. Quanto a E13, evidenciamos seu avanço no desenvolvimento do pensamento geométrico: “Eu aprendi que as pirâmides não têm só quatro faces laterais. As pirâmides podem ter mais de dez faces laterais. Os prismas também podem ter mais de dez faces laterais. Os sólidos geométricos têm faces, arestas e bases.” Se compararmos esses escritos com os iniciais, observamos um progresso no que se refere ao entendimento da nomenclatura, bem como uma confrontação com a hipótese inicial.

Em síntese, entendemos que o Quadro KWHL contribuiu para que os estudantes refletissem acerca do que sabiam, de como poderiam mudar o que sabiam e do que aprenderam sobre prismas e pirâmides. Outro exemplo que ilustra nossa argumentação são os escritos de E3: “Aprendi que o prisma tem duas bases, uma em cima e outra embaixo, e a pirâmide só tem uma embaixo porque em cima da pirâmide tem um vértice. No início eu não sabia o que era vértice e eu descobri que vértice é uma ponta. Foi incrível, gostei muito da experiência”. Por sua vez, E3, além de elencar em seu texto os avanços no conhecimento geométrico, no final, expressa sentimentos de satisfação em relação às atividades propostas nessas aulas. Já E14 destaca que “Eu aprendi que pontas são vértices, as linhas que formam as formas geométricas são arestas, e a parte que a gente pinta são faces. E eu vou contar um pouco das formas. O prisma triangular o nome da base dele é triângulo, o nome de lateral é retângulo”. Portanto, houve avanços significativos do conhecimento geométrico, haja vista que esse estudante afirmou na primeira coluna desconhecer o assunto.

Resultados/conclusões

Segundo Flavell, Miller e Miller (1999), é possível instigar o pensamento metacognitivo das crianças e adolescentes caso este esteja adormecido. Diante disso, entendemos que o uso do Quadro KWHL favoreceu esse processo, já que, num primeiro momento, os estudantes declararam desconhecer o assunto. Mas, após compartilharem ideias acerca dos registros no referido Quadro, começaram a estabelecer conexões entre os saberes que tinham, ou seja, evocaram pensamentos metacognitivos com destaque às variáveis pessoa, planificação e avaliação. Nesse sentido, entendemos que o Quadro KWHL serviu para alavancar a discussão e estimular os pesquisados a refletirem sobre seus conhecimentos, bem como nos permitiu avaliar seus avanços quando preencheram a última coluna (O que aprendi). Mesmo com indícios de que o mencionado Quadro contribuiu para o desenvolvimento do pensamento metacognitivo e, conseqüentemente, do geométrico, não podemos ignorar toda a sequência de atividades que englobaram esse planejamento e que também favoreceram, de modo significativo, tal desenvolvimento.

Por fim, salientamos que os elementos tarefa, estratégia e monitoração foram identificados no decorrer das atividades e nas entrevistas realizadas com os estudantes, mas, em virtude da limitação de páginas do trabalho, não foi possível descrevê-los. Aliado a isso, observamos a existência de indícios de desenvolvimento do pensamento geométrico dos investigados, como o uso de nomenclaturas base, faces, arestas, vértices e o entendimento acerca destas, ou seja, como elas se caracterizam e os sólidos formados. Portanto, compreendemos que o emprego isolado do Quadro KWHL foi insuficiente para evocar os seis elementos metacognitivos ou desenvolver o pensamento geométrico. Entretanto, há sinais de que, alinhado a outras atividades e questionamentos, favoreceu a evocação do pensamento metacognitivo e contribuiu para o desenvolvimento do pensamento geométrico de estudantes do quarto ano do Ensino Fundamental.

Agradecimentos

Agradecimento especial ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pelo financiamento da pesquisa.

Referências e bibliografia

- Brasil. Ministério da Educação. (2017). *Base Nacional Comum Curricular*. Recuperado de https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal.pdf
- Brown, A. L. (1978). Knowing when, where, and how to remember: a problem of metacognition. In R. Glaser (Ed.), *Advances in instructional psychology* (Vol. 1, pp. 77–165). Lawrence Erlbaum Associates.
- Brown, A. L. (1987). Metacognition, executive control, self-regulation, and other more mysterious mechanisms. In F. E. Weinert & R. H. Kluwe (Eds.), *Metacognition, motivation, and understanding* (pp. 65–116). Lawrence Erlbaum Associates.
- Flavell, J. H. (1971). First discussant's comments: What is memory development the development of? *Human Development*, 14, (pp. 272–278).
- Flavell, J. H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. In L. B. Resnick (Ed.), *The nature of intelligence* (pp. 231–236). Lawrence Erlbaum Associates.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), (pp. 906–911).
- Flavell, J. H., & Wellman, H. M. (1977). Metamemory. In R. V. Kail & J. W. Hagen (Eds.), *Perspectives on the development of memory and cognition* (pp. 3–33). Lawrence Erlbaum Associates.
- Flavell, J. H., Miller, P. H., & Miller, S. A. (1999). *Desenvolvimento cognitivo* (3ª ed., tradução de Cláudia Dornelles). Porto Alegre: Artes Médicas Sul.
- Gomes, M. S., & Brabo, J. N. C. (2020). *Estimulando a metacognição em classe: estratégias para o ensino e aprendizagem nos anos iniciais* [Recurso eletrônico]. Recuperado de https://repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/12577/5/Produto_EstimulandoMetacognicaoClasse.pdf
- González, F. E. (1996). Acerca de la metacognición. *Revista Paradigma*. Recuperado de <http://www.revistaparadigma.org.ve/Doc/Paradigma96/doc5.htm>
- Leivas, J. C. P., & Lutz, M. R. (2023). *A visualização para desenvolver o Pensamento Geométrico na Resolução de Problemas*. Alegrete, RS: TerriED Editora.
- Rosa, C. T. W. W. (2011). *A metacognição e as atividades experimentais no ensino de física* [Tese de doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina]. Recuperado de <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/95261/290643.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Santos, C. A., & Nacarato, A. M. (2023). *Aprendizagem em geometria na educação básica: a fotografia e a escrita na sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Von Davier, M., Kennedy, A., Reynolds, K., Fishbein, B., Khorramdel, L., Aldrich, C., Bookbinder, A., Bezirhan, U., & Yin, L. (2024). Resultados internacionais do TIMSS 2023 em matemática e ciências. *Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center*. <https://doi.org/10.6017/lse.tpisc.timss.rs6460>
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, M. D. P. B. (2013). *Metodologia de pesquisa* (5ª ed.). Grupo A. Recuperado de <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788565848367>