

## REFLEXÕES SOBRE METACOGNIÇÃO E ESTRATÉGIAS METACOGNITIVAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: ALGUMAS INDICAÇÕES SOBRE SUAS POSSIBILIDADES PARA A APRENDIZAGEM

**Cristiana Barra Teixeira**

Universidade Federal do Piauí  
cristianabarra@ufpi.edu.br

**Guilherme Saramago de Oliveira**

Universidade Federal de Uberlândia  
gsoliveira@ufu.br

**Anderson Oramisio Santos**

Universidade Federal de Jataí  
anderson.santos@ufj.edu.br

### RESUMO

Este estudo teórico foi realizado com objetivo de refletir sobre a Metacognição e estratégias metacognitivas no ensino de Matemática a partir de algumas indicações sobre as suas possibilidades para o processo de aprendizagem. Trata-se de um artigo de revisão da teoria da Metacognição postulada por Flavell e retomada por outros estudiosos que se debruçaram sobre a temática e relacionaram com o ensino de Matemática. Nos achados registramos os textos visitados trouxeram subsídios para o desenvolvimento do estudo provocando inquietações sobre temas relacionados como observações sobre estratégia metacognitivas nos livros didáticos da Matemática e que a Metacognição e as estratégias metacognitivas, a partir dos conceitos apresentados e dos pressupostos metodológico para o emprego, são ferramentas de impulso para o desenvolvimento do hábito de pensar sobre o próprio pensamento, num exercício de refletir sobre o que se pensa e o que se faz. Nesse movimento, compreendemos que os estudantes são os beneficiados por alcançarem senso crítico e consciente do processo de aprendizagem e autoavaliação.

**Palavras-Chave:** Ensino-aprendizagem de Matemática. Metacognição. Estratégias Metacognitivas.

### REFLECTIONS ON METACOGNITION AND METACOGNITIVE STRATEGIES IN MATHEMATICS TEACHING: SOME INDICATIONS ABOUT THEIR POSSIBILITIES FOR LEARNING

### ABSTRACT

This theoretical study was carried out with the objective of reflecting on Metacognition and metacognitive strategies in the teaching of Mathematics, based on some indications about its possibilities for the learning process. This is a review article of the theory of Metacognition postulated by Flavell and taken up by other scholars who have focused on the subject and related it to the teaching of Mathematics. In the findings we recorded the visited texts brought subsidies for the development of the study provoking concerns about related topics such as

observations on metacognitive strategy in Mathematics textbooks and that Metacognition and metacognitive strategies, from the concepts presented and the methodological assumptions for employment, they are impulse tools for the development of the habit of thinking about one's own thinking, in an exercise of reflecting on what one thinks and what one does. In this movement, we understand that students benefit from achieving a critical and conscious sense of the learning and self-assessment process.

**Keywords:** Mathematics teaching-learning. Metacognition. Metacognitive Strategies.

Recebido em: 09/04/2022.

Aceito em: 03/10/2022.

## INTRODUÇÃO

Este artigo de revisão bibliográfica foi desenvolvido a partir da inquietação sobre a relação entre Metacognição, estratégias metacognitivas e o ensino de Matemática considerando as suas possibilidades para o processo de aprendizagem. Uma tessitura iniciada com a visita à teoria da Metacognição e a estudos que a tomam para análise. Nesse encaixo, objetivamos refletir sobre a Metacognição e estratégias metacognitivas no ensino de Matemática a partir de algumas indicações sobre as suas possibilidades para o processo de aprendizagem.

No aporte teórico nos ancoramos nas contribuições das pesquisas de Flavell (1976), Ribeiro (2003), Baker e Brown (1980), Poggioli (2005), Peixoto *et. al* (2007), dentre outros, que apresentam definições sobre Metacognição; Rosa (2014), Portilho (2011), Araújo (2009), dentre outros que discorrem sobre as estratégias metacognitivas relacionadas à aprendizagem escolar; Gomes (2020), Bona (2010), Melo (2014), Pupin (2009), Araújo (2009) que dissertam sobre as atividades metacognitivas no ensino de Matemática .

Inicialmente a escritura discute algumas definições sobre Metacognição explorando postulações teóricas sobre a ideia de pensar sobre o pensar e a partir dessa habilidade, elaborar estratégias para solucionar proposições. Em seguida, dissertamos sobre as estratégias metacognitivas relacionadas à aprendizagem escolar com indicações sobre os processos de ensino que focam no estudante e na sua capacidade de reflexão e elaboração dos meios para resolver suas questões. A discussão culmina na abordagem sobre Metacognição e o ensino de Matemática com registro de estudos que relacionaram a resolução de problemas, o desenvolvimento da leitura e o rompimento do contrato didático em função das possibilidades da Metacognição e das estratégias metacognitivas.

## ALGUMAS REFLEXÕES SOBRE METACOGNIÇÃO

Considerando o processo de aprendizagem, ainda nos anos de 1970, Flavell inquietou-se com o processo de percepção elaborado por cada aluno sobre a própria cognição, o saber e variáveis cognitivas, além de fatores afetivos possíveis de serem acompanhados num processo de pensar sobre si com autonomia, no processo de aprender. Guiado pela Metacognição, definiu que:

A Metacognição está relacionada ao conhecimento que se tem dos próprios processos cognitivos, de seus produtos e de tudo que eles tocam, por exemplo, as propriedades pertinentes a aprendizagem da informação e dos dados (...) A Metacognição relaciona-se a outras coisas, à avaliação ativa, à regulação e à organização desses processos em função dos objetos cognitivos ou dos dados sobre os quais eles se aplicam, habitualmente para servir a uma meta ou a um objetivo concreto (FLAVELL, 1976, p. 232).

Trata-se, a princípio, da observação da capacidade de pensar sobre o próprio pensamento, uma definição que não abrangia atividades metacognitivas. Contudo, os estudos sobre a Metacognição evoluíram para o aprimoramento dessa ideia inicial, como indicam as análises de Ribeiro (2003, p. 109) sobre as pesquisas de Thorndike (1917) sobre processos de leitura, que, assim como a resolução de problemas, demanda estratégias metacognitivas, pois percorre a “[...]seleção dos elementos certos da situação e a sua colocação nas relações certas”.

Por sua vez, Baker e Brown (1980, p. 2), definiram conhecimento metacognitivo distinguindo conhecimento de estratégias de conhecimento, pois elas dizem respeito às decisões e atitudes tomadas em atividades cognitivas específicas de leitura. Com essa ideia, as autoras determinaram que Metacognição é “[...]uma consciência de quais competências, estratégias e recursos são necessários para executar uma tarefa de forma eficaz” ou “[...]capacidade de utilizar os mecanismos de autorregulação para garantir a conclusão bem-sucedida de uma tarefa”.

A Metacognição pode ser considerada como:

O grau de consciência ou a consciência dos indivíduos sobre os seus modos de pensar (processos e eventos cognitivos), os conteúdos (estruturas) e a capacidade de gerir estes processos, a fim de organizá-los, revê-los e modificá-los dependendo do andamento e resultados de aprendizagem (POGGIOLI, 2005, p. 102).

A ideia mais elaborada de Metacognição explica o processo percorrido pelos alunos em busca de uma solução para determinado problema, não apenas pensando sobre o próprio pensamento, mas também refletindo, analisando o pensamento e pondo em prática o que pensou. Nessa imersão, eles podem entender como funciona a mente e como eles conseguem executar suas tarefas cognitivas, quais sejam, memorizar, compreender e resolver problemas (BAKER; BROWN, 1980).

Peixoto *et al.* (2007, p. 69), definem que o termo Metacognição pode ser usado “[...]para descrever diferentes aspectos do conhecimento que construímos sobre como nós percebemos, recordamos, pensamos e agimos. Uma capacidade de saber sobre o que sabemos”.

Em Fonseca (2008, p. 183) temos que “[...] a Metacognição é um processo de interação, em que os elementos principais são seus próprios processos de aprendizagem que basta o contato com a informação sem necessidade de interagir com ela”. Trata-se, nesse sentido, da consciência de si próprio.

Vista como um caminho para a auto aprendizagem por possibilitar alcance de autoconsciência e a busca da superação das limitações, a Metacognição é qualificada por Grendene (2004, p. 54) como “[...]a capacidade de um indivíduo refletir e considerar cuidadosamente os seus processos de pensamento, especialmente quanto à tentativa de reforçar as capacidades cognitivas”.

Por seu turno, Landa e Morales (2004, p. 149) estipulam que “A Metacognição é vista como um elemento essencial da aprendizagem especializada: estabelecimento de metas (o que eu vou fazer?), seleção de estratégias (Como estou indo?) e a avaliação das conquistas (funcionou?)”. Nesse sentido, no estudo de Murad (2005), diz-se sobre as estratégias cognitivas que os professores precisam criar situações provocadoras da curiosidade, motivadoras da busca por estratégias de resoluções independentemente da situação problema. O foco é possibilitar que o estudante elabore e desenvolva estratégias para analisar e solucionar.

Alguns estudos discorrem sobre esse processo de aprender, de pensar sobre o pensamento numa perspectiva de controle sobre as decisões tomadas diante das situações que precisam ser solucionadas. Nesse viés, Rosa (2011, p. 30) postula que a Metacognição “[...]é entendida como a tomada de consciência do sujeito sobre seus conhecimentos, sobre seu modo de pensar, promovendo a regulação de suas ações”. Lafortune e Saint-Pierre (1996),

retornam à ideia de Favell discorrendo sobre a obtenção do conhecimento, e controle do pensamento alcançando a reflexão de que a Metacognição é uma ferramenta de gestão da mente. Burón (1996) e Dias (2001) também atribuem dois sentidos para Metacognição: o conhecimento do próprio conhecimento e a regulação dos processos mentais, isto é, os processos de controle executivo das ações.

A Metacognição, nas letras de Rosa (2011) é entendida como uma atitude de consciência do indivíduo sobre o que ele pensa, sabe, aprende e como comanda suas ações e decisões diante de uma solicitação. O autor enfatiza que a Metacognição, ao estimular reflexões o pensamento e atitudes do indivíduo, é potencializadora de aprendizagens.

No que tange o processo de ensino e de aprendizagem, o estudo de Locatelli e Alves (2018) reforça que a Metacognição favorece o processo de auto análise da evolução vivenciada o que abre caminho para a percepção das aprendizagens e das dificuldades que o estudante alcança. Nesse sentido, é um processo que auxilia o direcionamento das atitudes na condução e solução das tarefas escolares. Por sua vez, Campanario e Otero (2000) afiançam que a Metacognição se estabelece um dos elementos efetivos da aprendizagem, portanto a ocorrência de aprendizagem depende da condição de refletir sobre o que se está aprendendo.

Refletir sobre o pensamento e sobre as ações concluídas proporciona ao estudante aprendizagens concretas, conforme Lucas e Pereira (2018). Para eles, a análise sobre o conhecimento adquirido, conscientemente, leva o estudante a descobrir a constituição do próprio processo de aprender, de conhecer de modo específico de cada um.

De um modo amplo, as indicações conceituais sobre a Metacognição envolvem o processo de refletir sobre o pensamento, logo, vislumbra-se a possibilidade de relacionar o processo de aprendizagem. Nesse percurso, faz-se necessário discorrer sobre o processo de ensino a partir de estratégias metacognitivas.

## **ESTRATÉGIAS METACOGNITIVAS E APRENDIZAGEM ESCOLAR**

A Metacognição enquanto exercício de reflexão sobre o pensamento e as ações torna-se instrumento para a aprendizagem e, nesse sentido, entra nas discussões sobre o processo de ensino e de aprendizagem no âmbito escolar. Ela se insere no contexto educacional como estratégia de aprendizagem

[...] permitindo que os estudantes executem ações a partir da identificação de seus conhecimentos. Representa potencialidade para a aprendizagem, na medida em que

promove nos estudantes um pensar sobre seus conhecimentos, oferecendo-lhes condições de controlar a execução de suas ações, como se um supervisor monitorasse seus pensamentos (ROSA, 2014, p.16).

Nesse sentido, é importante registrar que há necessidade de sistematizar essas reflexões e todo o processo de tomada de decisão diante das situações de desafio e proposições de aprendizagens, ou seja, de estratégias. Nesse curso, estratégia, segundo Portilho (2011, p. 108), “[...]refere-se a um conjunto de operações que requer planificação e controle na hora de ser executada”.

Sobre a relação Metacognição e aprendizagem escolar, Araújo (2009) diz que:

Em relação à aprendizagem escolar, a Metacognição pode ser definida como o conhecimento que o estudante tem sobre os seus próprios processos cognitivos ou sobre algo relacionado a esses, como os problemas e dificuldades para assimilar um determinado conteúdo, os procedimentos cognitivos adequados para desenvolver uma tarefa, a aplicação de estratégia para resolver problemas, etc. Esses conhecimentos metacognitivos conduzem, por exemplo, o aluno a saber que tem a tendência de cometer certos tipos de erros quando resolve problemas, ou que ele lê sempre muito rápido, sem se preocupar em, realmente, compreender o enunciado de um problema (ARAÚJO, 2009, p. 48).

Na Educação, a Metacognição tem sido explorada em relação à aprendizagem escolar, sendo diligente nos procedimentos enredados na apreensão, cuidado, memória, leitura, resolução de problemas e estratégias utilizadas pelos estudantes para aprender a aprender de forma hábil. (POGGIOLI, 2005).

Thomas (2012) aponta que as estratégias metacognitivas, geralmente, são constituídas por proposições de desafios e experiências próximas aos conteúdos e objetivos escolares, num ensino com ênfase na criança, na sua participação, criatividade, iniciativa, o que requer o desenvolvimento de estratégias metacognitivas.

A consciência na busca e no uso de informações é uma conquista muito importante no processo de aprendizagem, logo, as estratégias metacognitivas possibilitam a conquista de aprendizagem mais eficiente e consistente. Nos estudos de Flavell (1999) observa-se a indicação de que ao buscar estratégias para resolver os problemas, as crianças adquirem potencial para aprender intencionalmente.

Em outra via, é notório que as pessoas pensam e agem de formas diferentes, nem todas as pessoas conseguem formular reflexões sobre seus pensamentos e ações com precisão crítica. Logo, conforme sugestão de Figueira (2002), iniciar o processo de escolarização vivenciando experiências de ensino-aprendizagem respaldadas nos

fundamentos da Metacognição favorece a elaboração das desejáveis estratégias metacognitivas.

De acordo com Corso *et al.* (2013), as estratégias metacognitivas estão relacionadas ao planejamento, monitoramento e regulação dos processos cognitivos. Elas referem-se ao conhecimento e controle sobre a situação atual da atividade cognitiva. Nesse entendimento, a criança elabora as estratégias que utiliza para solucionar os problemas valendo-se de meios subjetivos, associando informações, fazendo análises, selecionando, decidindo.

Já Brown e De Loache (1978) e Grau Cárdenas (2008) sugerem que as crianças levam algum tempo para desenvolver suas capacidades metacognitivas e que isso acontece a partir da consolidação de um aporte de conhecimento. Infere-se que as crianças vão organizando informações em suas aprendizagens e a partir de um tempo subjetivo, elas vão elaborando suas estratégias metacognitivas.

No que diz respeito à Matemática e aos seus conteúdos escolares, a criança precisa de conhecimento matemático para a elaboração de estratégias metacognitiva relacionada às soluções de problemas de ordem Matemática. Esses conhecimentos podem, inclusive, ser produzidos nas vivências e experiências do seu cotidiano, na interação com o mundo.

Em seu turno, Ribeiro (2003) discorre que as estratégias metacognitivas têm como foco a autoavaliação da cognição, bem como, monitoramento do crescimento cognitivo, o que exige monitoramento, controle e avaliação das informações e do seu uso em função da aprendizagem desejada.

Segundo Rosa e Villagrà (2018, p. 583), a utilização “[...] do pensamento metacognitivo tem implicações significativas para a melhoria da aprendizagem, envolvendo um conjunto de características que trazem como consequência o êxito nos empreendimentos cognitivos”.

Estratégias metacognitivas tem relação com o exercício de controle sobre os processos de aprendizagem tornando-os mais significativos, potencializando a aquisição e a retenção da informação (COSTA, 2016; PORTILHO, DREHER, 2012; PORTILHO, 2006). Essas estratégias são empregadas no arrimo ao progresso de controle, no que envolve o planejamento, monitoramento e regulação dos processos cognitivos. Além disso, envolvem as atitudes relacionadas ao comportamento possibilitando aos estudantes dominarem suas atividades conscientemente. Nesse ponto, temos que as estratégias metacognitivas são subjetivações solicitadas em função do alcance de um propósito, uma elaboração subjetiva para responder algo, fazer algo, dizer algo.

Gomes (2020) define estratégias metacognitivas de aprendizagem como:

[...] formas subjetivas de se alcançar uma meta de cognição, um fim desejado, quando alguém cria um jeito mais simples para se fazer algo complexo, diz-se que ele tem uma boa estratégia e com o passar do tempo após aperfeiçoamento prático diz-se que é alguém habilidoso, assim a habilidade metacognitiva depende da utilização contínua de estratégias (GOMES, 2020, p. 29).

Nesse viés, observamos que as crianças estão constantemente elaborando estratégias, nas brincadeiras, nas suas interações diversas, elas criam meios de solucionar os desafios. O pensamento é elaborado em função de suas necessidades, logo, isso pode ser direcionado ao processo de ensino e de aprendizagem. As crianças podem ser conduzidas a processos de elaboração de reflexão sobre o pensar e o agir. Essa condição é favorecida no ensino de Matemática porque o direcionamento de estratégias e atividades que impulsionam o pensamento metacognitivo pode ser potencializado.

As crianças estabelecem relações muito específicas com a Matemática e seus conteúdos escolares. Muitas vezes, as experiências não são positivas, mas esse cenário pode ser revertido pela proposição de estratégias metacognitivas em situações diversas. O importante é promover interações geradoras de estímulos ao uso de estratégias metacognitivas nas atividades com a Matemática escolar e cotidiana.

Nesse ponto, Cruz (1988), sinaliza que o ensino de Matemática apoiado por estratégias metacognitivas promove resultados satisfatórios, uma vez que, ao aprender a solução dos desafios o aluno aprende sobre ser, fazer, decidir, interpretar enquanto aprimora sua capacidade de análise e consciência sobre o processo cognitivo.

Lima *et al.* (2018), alerta sobre a necessidade de a escola estar preparada para a formação de indivíduos capazes de agirem sobre o mundo que demanda por pessoas capazes de agirem e solucionarem os desafios do cotidiano. Nesse cenário, essa instituição carece buscar investimento em processos formativos que vislumbrem esse prepara, como o uso de estratégias metacognitivas.

As aulas de Matemática, nesse contexto, podem favorecer a aquisição dessas estratégias de aprendizagem. São diversas as situações possíveis de fazer uso desses mecanismos. As crianças precisam ser envolvidas desde o início da escolarização, assim, desenvolverão as habilidades necessárias para o alcance de suas próprias estratégias na consolidação do processo de desenvolvimento e aprendizagem com autonomia.



O ensino de Matemática associado à Metacognição leva o estudante a perceberem seus processos de aprendizagens. Nesse viés, Leal Júnior e Onuchic afirmam que:

O estudante narra como aprendeu – o pensar-em-alta-voz, ou como aprendeu a aprender, que diz respeito ao/a movimento/atitude que se configura por meio da autorregulação e da Metacognição no âmbito de uma prática sociointeracionista voltada para o ensino-aprendizagem. (LEAL JUNIOR; ONUCHIC, 2015, p. 965).

Ao elaborar suas estratégias de aprendizagem, a criança interage com o objeto de estudo, com a questão problema, relaciona informações e cria o caminho para solucionar a proposição. Nesse processo, ela aprende, cria e recria, conseguem dominar conscientemente as estratégias e saber quando, como e por que usá-las. Nesse movimento, são capazes de aprender de forma mais intencional e eficaz.

Diante do discorrido aqui vemos a importância de uma abordagem sobre atividades metacognitivas no ensino de Matemática.

#### **ATIVIDADES METACOGNITIVAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA**

A aplicabilidade de atividades metacognitivas no ensino de Matemática nos anos iniciais requer o envolvimento ativo das crianças, assim como a elaboração propositiva de atividades respaldadas nos fundamentos da Metacognição. Assim, atividades propostas precisam incentivar uma postura reflexiva e estratégica para a aprendizagem que podem ser incorporadas no dia a dia da sala de aula.

De acordo com Gomes (2020),

[...] atividades metacognitivas são tarefas educativas criadas especificamente para que os estudantes tenham melhores oportunidades para criar, usar e praticar diferentes estratégias metacognitivas, ou seja, selecionar estratégias de pensamento com um propósito, saber planejar, monitorar e avaliar seus próprios processos de pensamento (GOMES, 2020, p. 29).

Aos professores cabe tornar vivíveis os diferentes aspectos da aprendizagem, ajudar os alunos a reconhecer o que aprendem com mais facilidade, quais dificuldades encontram, conhecer e usar estratégias metacognitivas. Essa iniciação sedimenta a percepção que o estudante vai nutrir sobre o seu aprender para além do espaço escolar.

Na concepção de Bona (2010):

[...] um estudante “pensador” é capaz de mudar o seu comportamento; determinar quando é necessário usar estratégias metacognitivas; selecionar estratégias para definir uma situação-problema e pesquisar soluções alternativas; medir sua busca por informações para limitar o tempo e energia despendidos; monitorar, controlar e

julgar o pensamento; e, avaliar e decidir quando um problema é solucionado com um grau satisfatório (BONA, 2010, p. 45).

Nessa revisão, tratamos das estratégias metacognitivas relacionadas à leitura e resolução de problemas por entendermos que são processos que dialogam no que diz respeito à abordagem pedagógica no ensino e na aprendizagem. As crianças elaboraram estratégias de leitura que são primordiais para a interpretação das problematizações em Matemática, assim, ao ler elas fazem suas inferências e elegem as estratégias para solucionar os problemas.

Melo (2014) explora o estudo de Schoenfeld (1983) sobre o planejamento na elaboração de situações problemas, no qual o autor ordena o processo que deve ser iniciado com a definição de objetivos de cada questão, seguido de acompanhamento das etapas seguintes. É necessário monitorar a resolução e avaliar os resultados.

Peixoto *et al.* (2007) destacam possibilidades no uso da Metacognição na educação, como aumento da capacidade de resolução de problemas, melhora na compreensão de conteúdos e possibilidade de aproximação de conceitos similares ou que tenham conexões, além da evolução da execução de tarefas concretas.

Alunos e professor podem experienciar as possibilidades advindas da Metacognição envolvida ao processo de ensino e de aprendizagem. Aqueles, no esforço para aprender e estes na tarefa de ensinar. Nessa interação, cabe ao docente, mediar a problematização para que o estudante inicie o processo de tomada de consciência em relação aos seus processos de aprendizagem.

Koutselini (1991) postula estratégias que podem auxiliar o professor na elaboração de um ambiente propício de conscientização sobre processos cognitivos em sala de aula. Essas estratégias são citadas por Murad (2005):

1. Estimulá-los a “pensar em voz alta”;
2. Focalizar a atenção na compreensão da maneira como se pensa e nos problemas que se tem que resolver;
3. Perguntar não apenas pelos resultados, mas, também pelo procedimento empregado ao pensar e pelas estratégias seguidas;
4. Ensinar estratégias para superar dificuldades;
5. Mostrar a relevância de cada assunto e encontrar conexões entre eles;
6. Estimular perguntas antes, durante e depois da elaboração da tarefa;
7. Ajudar a perceber conexões, relações, similaridades e diferenças;
8. Capacitar para que se tornem conscientes dos critérios de avaliação (MURAD, 2005, p.26).

Pupin (2009) apresenta em seu estudo contribuições das estratégias metacognitivas para o ensino de Matemática destacando que as atividades de resolução de problemas são especialmente significativas para a investigação dos processos metacognitivos do aluno. Enquanto Lucena (2013) investigou em livros didáticos atividades que promovam o desenvolvimento de estratégias metacognitivas dos alunos apontando que poucas atividades envolvem estratégias metacognitivas o que implica dizer que o professor precisaria promover atividades com essa abordagem.

Araújo (2009) analisou contratos didáticos e Metacognição na resolução de problemas constatando que as estratégias metacognitivas aparecem implicitamente nas proposições apresentadas por alguns alunos. A autora destaca que o uso de estratégias metacognitivas no ensino-aprendizagem da álgebra carece de ruptura com o contrato didático existente.

Os problemas de ensino e de aprendizagem da Matemática são tomados em pesquisas como as que foram realizadas por Lester (1985) e Schoenfeld (1987), nas quais apontam soluções para superação desses desafios a partir da análise das possíveis causas das dificuldades dos alunos em aprender conceitos matemáticos. Sinalizam que os estudantes precisam aprender a tomar consciência sobre o próprio processo de aprendizagem despertando a iniciação dos seus processos metacognitivos.

Casávola *et al.* (1998), discorrendo sobre as problemáticas geradoras de erros dos alunos na que suscitam nos erros cometidos pelos alunos na obtenção de conhecimentos marcam que:

Os erros cometidos pelas crianças durante a aquisição de conhecimentos suscitam uma grande problemática. Por um lado, trata-se de uma questão pedagógica, no que tange a relacioná-los com o tipo de atitude que o docente deve assumir diante do erro e a maneira de corrigi-los. Por outro lado, é uma questão psicológica na medida em que é pertinente perguntar se os erros são fatos aleatórios da aprendizagem ou se têm suas razões no mecanismo de aquisição dos conhecimentos (CASÁVOLA *et al.*, 1988, p. 32).

O estudante pode ser auxiliado em suas dificuldades a partir da inserção da Metacognição em sala de aula. Será na tomada de consciência sobre o seu processo de aprendizagem que o estudante poderá escolher como aprender, ou seja, é uma elaboração individual, subjetiva. Maciel (2003, p. 45), disserta que “O aluno metacognitivo se desenvolve com segurança, pois ele dialoga consigo mesmo sobre as estratégias mais eficazes, fazendo sempre conexões do conhecimento a adquirir com os já adquiridos”. Com esse desempenho

o estudante conduz sua argumentação consciente, uma vez que a capacidade metacognitiva está relacionada à argumentação. Sobre esse fato, Mello (2008), ressalta que é necessário criar oportunidade para que os estudantes possam tecer suas reflexões e expressar suas opiniões, falando, escrevendo, comunicando suas ideias o que conduz à compreensão dos conteúdos em análises. Nesse viés, Araújo (2009, p. 181) sinaliza que “De fato, quando colocamos os alunos diante de problemas diferentes daqueles que eles resolvem no seu dia-a-dia, e com isso rompemos com o contrato didático, a Metacognição se mostrou presente, partindo dos próprios alunos”.

E a autora continua,

[...] é preciso algo mais do que a participação coletiva dos alunos na sala de aula; é necessário, criar situações de interação entre os alunos, que permita a passagem de um plano de funcionamento cognitivo para um plano metacognitivo, já que o simples jogo de questões e respostas, quer seja sobre os enunciados dos problemas ou sobre os procedimentos, como podemos observar na sala de aula investigada, não se mostraram suficientes para, por eles mesmos, engajar os alunos num processo de autorregulação metacognitiva. Particularmente, nesse estudo, a ruptura do contrato didático, a partir da aplicação de problemas diferentes, levou os alunos a lançar mão de estratégias metacognitivas; isto é, a quebra do contrato didático foi o elemento desencadeador das estratégias metacognitivas nos alunos (ARAÚJO, 2009, p.182).

Pelo exposto, inferimos que o tipo de problema proposta é determinante para o processo de afloramento da Metacognição em sala de aula. Nesse ponto, Cândido (2001), destaca que os problemas conhecidos são desenvolvidos a partir da aplicação de regras preestabelecidas, estão presentes nos livros de didáticos e são mais usados nas aulas de Matemática. Com essas indicações a resolução de problemas não se aproxima de um direcionamento na construção de conhecimentos.

Mello (2008) estabelece que o ensino de Matemática com foco nos problemas comuns limita o comportamento dos alunos na interpretação e elaboração da solução, o que contraria a perspectiva de uma postura investigativa em relação ao conhecimento e a aprendizagem da Matemática. Ainda diz que:

Quando os problemas aparecem sempre associados a uma operação aritmética, a atitude dos alunos é estabelecer perguntas como “Qual é a conta?” ou, ainda, buscarem identificar no texto uma palavra que possa indicar a operação a ser efetuada. É comum, porém, que uma interpretação superficial das palavras contidas em um enunciado leve os alunos a não obterem êxito na solução de problemas. Ao se depararem com palavras como “ao todo”, “o total” ou “juntos”, os alunos tendem a adicionar os números que aparecem no texto; por outro lado, expressões como “restou”, “sobrou” ou “perdi”, são associadas à subtração. Em um texto, no qual estas palavras aparecem, mas são necessárias várias operações para a solução, é comum os alunos confundirem-se em face da não exploração das relações existentes no problema (MELLO, 2008, p. 43).

Por outro lado, considerando a perspectiva do desenvolvimento das estratégias metacognitivas, as atividades relacionadas à resolução de problemas precisam ser sistematizadas a partir da ruptura com o uso dos problemas convencionais. Essa busca encontra nos estudos de Stancanelli (2001) a indicação de problemas não convencionais, como “os problemas sem solução; problemas com mais de uma solução; problemas com excesso de dados; problemas de lógica cujas soluções não sejam necessariamente numéricas”, ou outros postulados que possam surgir a partir das interações com as informações e proposições trabalhadas.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Nosso interesse reside na percepção sobre a Metacognição e as estratégias metacognitivas no ensino de Matemática. Nesse encaixe, tecemos esse estudo de revisão pontuada aqui sem a pretensão de deixar a discussão esgotada.

Na tessitura, discorremos sobre Metacognição a partir de algumas concepções encontradas nos estudos visitados nessa investigação e relacionamos as estratégias metacognitivas aos processos de aprendizagem. Discorremos, ainda, sobre as atividades metacognitivas no ensino da Matemática com destaque para a resolução de problemas.

Nossa proposição era discutir a Metacognição e estratégias metacognitivas no ensino da Matemática a partir de uma revisão de literatura. Pontuamos que os textos visitados trouxeram subsídios para o desenvolvimento do estudo provocando inquietações sobre temas relacionados como observações sobre estratégia metacognitivas nos livros didáticos da Matemática.

Como achados, registramos que a Metacognição e as estratégias metacognitivas, a partir dos conceitos apresentados e dos pressupostos metodológicos para o emprego, são ferramentas de impulso para o desenvolvimento do hábito de pensar sobre o próprio pensamento, num exercício de refletir sobre o que se pensa e o que se faz. Nesse movimento, compreendemos que os estudantes são os beneficiados por alcançarem senso crítico e consciente do processo de aprendizagem e autoavaliação.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, L F. Rompendo o contrato didático: a utilização de estratégias metacognitivas na resolução de problemas algébricos. 2009. 302f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, 2009.

BAKER, L; BROWN, A. Metacognitiveskillsandreading. Technical Report. nº 188. Washigton. DC: NationalInstituteofChild Health andHumanDevelopment, 1980.

BONA. A. S. Portfólio de Matemática : um instrumento de análise do processo de aprendizagem. 2010. 404f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2010.

BROWN, A. L; DeLOACHE, J. S. Skills, plans, and self-regulation. In: R. S. SIEGLER, R.S. (Ed.) Children'sthinking: Whatdevelops? Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum. 1978.

BURÓN, J. Enseñar a aprender: Introducción a lametacognición. Bilbao: EdicionesMensajero, 1996.

CAMPANARIO, J. M.; OTERO, J. C. InvestigaciónDidáctica – Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de Ciencias. Enseñanza de las ciencias v.18, n. 2, p.155-169, 2000.

CÂNDIDO, P. T. Comunicação em Matemática . In: SMOLE, K.; DINIZ, M. I. (Orgs.). Ler, escrever e resolver problemas. Porto Alegre, RS: Artmed. .p. 15-28, 2001.

CASÁVOLA, H. M. O papel construtivo dos erros na aquisição dos conhecimentos. In:CASTORINA,J. A. Psicologia Genética: aspectos metodológicos e implicações pedagógicas. Porto Alegre, RS: Artes Médicas, 1998. p. 32-44.

CORSO, H. V.; SPERB, T. M.; JOU, G. I.; SALLES, J. F. Metacognição e Funções Executivas: Relações entre os Conceitos e Implicações para a Aprendizagem. Psicologia: Teoria e Pesquisa, v. 29, n. 1, p. 21-29, 2013.

COSTA, E. R. As estratégias de aprendizagem como forma de promover a interdisciplinaridade e o aprender a aprender: investigando as estratégias de aprendizagem de universitários dos cursos de história e psicologia. Revista EDaPECI: São Cristovão, SE, v.16, n. 3, p. 486-500, Set-Dez. 2016.

CRUZ, M. N. Desenvolvimento das capacidades metacognitivas e resolução de problemas Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Ga2. Fís., Vol. 11, Fase. 2,p. 51-55, 1988.

DIAS, B. Évaluation dupo tentiel d'apprentisage. In: DOUDIN, P.A.; MARTIN, D.; ALBANESE, O. (Orgs.) Métacognition et éducation: aspects transversaux et disciplinaires, 2001.p.123-143.

FIGUEIRA, A. P. C. F. Metacognição e seus contornos. Revista Iberoamericana de Educación, Universidade de Coimbra Portugal. p.1-21, 2002.

FLAVELL, J. H. Cognitivedevelopment: children'sknowledgeaboutthemind. Annual Review of Psychology, n. 50, p. 21-45, 1999.

FLAVELL, J. H.; WELLMAN, H. M. Metamemory. In: KAIL R; HAGEN, W. (Orgs.). Perspectives on the development of memory and cognition. Hillsdale, N.J.: Erlbaum, 1976. p. 03-33.

FONSECA V. Cognição, neuropsicologia e aprendizagem: abordagem neuropsicológica e psicopedagógica. Petrópolis, RJ: Vozes; 2008. p.183.

GOMES, M. S.; BRABO, J. N. Estimulando a Metacognição em classe: estratégias para o ensino e aprendizagem nos anos iniciais [Recurso eletrônico]. Belém, PA, 2020.

GOMES, Mayara Souza. Estratégias metacognitivas no ensino de ciências para estudantes dos anos iniciais: Estimulando o aprender a aprender! 2020. 63 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática, Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, PA, 2020.

GRAU CÁRDENAS, V. Self-regulated learning and conceptual development in biology: a naturalistic study with primary school children. PhD Thesis. University of Cambridge, UK. 2008.

GRENDENE, M. V. C. Metacognição: uma teoria em busca de validação. 2007. 53f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2007.

LAFORTUNE, L.; SAINT-PIERRE, L. A afetividade e a Metacognição na sala de aula. Instituto Piaget, Coleção Horizontes Pedagógicos. Lisboa, Portugal. 1996.

LANDA, V.; MORALES, P. Aprendizaje basado en problemas. *Theoria*, v.13, n.1, p. 145-157, Universidad del Bío Bío, Chile, 2004. Recuperado de [http://campus.usal.es/~ofees/NUEVAS\\_METODOLOGIAS/ABP/13.pdf](http://campus.usal.es/~ofees/NUEVAS_METODOLOGIAS/ABP/13.pdf)

LEAL JUNIOR, L. C.; ONUCHIC, L. I. R. Ensino e Aprendizagem de Matemática Através da Resolução de Problemas Como Prática Sociointeracionista. *Bolema*[online]. v.29, n.53, p.955-978, 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v29n53a09>

LESTER, F. GAROFALO, J. Metacognition, Cognitive Monitoring, and Mathematical Performance. *Journal for Research in Mathematics Education*, v.16, n.3, p.163-176, 1985.

LIMA, P. J. S.; SILVA, M. G. L.; NORONHA, C. A. Estratégias metacognitivas na resolução de problemas verbais de Matemática no ensino fundamental. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemática*, v. 14, n. 29, p. 125-142, 2018.

LOCATELLI, S. W.; ALVES, N. C. B. Aproximações entre o monitoramento metacognitivo e a elaboração de portfólio em uma disciplina de Química Geral. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemática*, v. 14, n. 29, p. 79-92, 2018.

LUCAS, A.E. P. S.; PEREIRA, M. M. A reflexão dos estudantes sobre a tarefa de elaborar questões de Física: um olhar ao longo do tempo. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemática*, v. 14, n. 29, p. 110-124, 2018.

LUCENA, A. M. A Metacognição no Livro Didático de Matemática: Um Olhar Sobre Os Números Racionais. 2013. 145 f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, 2013.

MACIEL, D. M. A avaliação no processo ensino-aprendizagem de Matemática no ensino médio: uma abordagem formativa sócio-cognitivista. 2003. 165f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2003.

MELLO, T. A. Argumentação e Metacognição na solução de problemas aritméticos de divisão. 2008. 338f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2008.

MELO, L. R. L. A Metacognição na abordagem algébrica do material didático do gestar III. 2014. 127f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, 2014.

MURAD, R. R. Auto Avaliação e Avaliação do Parceiro: Estratégias para o desenvolvimento da Metacognição e o aperfeiçoamento do processo de Ensino-aprendizagem. São Paulo, SP: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2005.

PEIXOTO, M. A. P.; BRANDAO, M. A. G.; SANTOS, G. Metacognição e tecnologia educacional simbólica. *Rev. bras. educ. med.*, Rio de Janeiro, v. 31, n. 1, Abr. 2007.

PEIXOTO, M. de A. P.; BRANDÃO, M. A. G.; SANTOS, G. dos. Metacognitio nand symbolic educational technology. *Revista Brasileira de Educação Médica*, v. 31, n. 1, p. 67-80, abr. 2007

POGGIOLI, L. Estrategias Metacognoscitivas. Serie Enseñando a aprender. Ed. Polar. Caracas, 2005.

PORTILHO, E. Como se Aprende? Estratégias, Estilos e Metacognição. Rio de Janeiro, RJ: Editora Wak, 2006.

PORTILHO, E. M. L.; DREHER, S. A. S. Categorias metacognitivas como subsídio à prática pedagógica. *Educação e Pesquisa*, vol. 38, no. 1, p. 181–196, Jan. 2012.

PUPIN, R. C. Habilidades metacognitivas em Matemática : desenvolvimento por meio de problemas aritméticos verbais com história no ambiente lúdico de aprendizagem de Realidade Suplementar. 2009. 129f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP, 2009.



RIBEIRO, C. Metacognição: Um Apoio ao Processo de Aprendizagem. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, v.16, n.1, p. 109-116, 2003.

ROSA, C. T. W.; VILLAGRÁ, J. Á. M. Metacognição e Ensino de Física: Revisão de Pesquisas Associadas a Intervenções Didáticas. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, MG, v. 18 n. 2, p. 581-608, 2018.

ROSA, C. T. W. A Metacognição e as atividades experimentais no ensino de Física. 2011. 324 p. Tese (Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Florianópolis, SC, 2011.

ROSA, C. T. W. Metacognição no ensino de Física: da concepção à aplicação. Passo Fundo, RS: Editora UPF, 2014.

SCHOENFELD, A. H. Cognitive science and mathematics education. Hills dale: Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 1987.

STANCANELLI, R. Ler escrever e resolver problemas. Habilidades básicas para aprender Matemática. Porto Alegre, RS: Artmed, 2001.

THOMAS, G. Metacognition in science education: past, present, and future considerations. In: FRASER, B; TOBIN, K; MCROBBIE, C. (Eds.). *Second International Hand book of Science Education*. 2. ed. [S.l.]: Springer, 2012. p.131-144.