



ARTIGO ORIGINAL

# METACOGNIÇÃO E TOMADA DE CONSCIÊNCIA NO DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES DE MODELAGEM MATEMÁTICA

MAYKON JHONATAN SCHRENK

Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste/Cascavel-PR. E-mail: [maykon\\_schrenk@hotmail.com](mailto:maykon_schrenk@hotmail.com)

RODOLFO EDUARDO VERTUAN

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR/Toledo-PR. E-mail: [rodolfovertuan@utfpr.edu.br](mailto:rodolfovertuan@utfpr.edu.br)

**Resumo:** Este artigo, de caráter qualitativo, tem por objetivo identificar relações entre a metacognição e a tomada de consciência manifestadas por estudantes de um quinto e um sexto ano do Ensino Fundamental ao investigar uma situação da realidade por meio da Modelagem Matemática, uma prática pedagógica tomada na perspectiva da Educação Matemática. Para a produção, coleta e análise dos dados, selecionamos uma atividade de Modelagem Matemática, “*Quanto espaço temos para estudar?*”, desenvolvida em duas turmas, um quinto e um sexto ano, de escolas públicas localizadas em um município do oeste paranaense. São dados da presente pesquisa os áudios dos momentos de discussão dos estudantes nos grupos e os registros escritos de suas resoluções. A análise dos dados é inspirada na Análise de Conteúdo e se dá por meio do que denominamos de episódios, momentos significativos das transcrições dos diálogos nos grupos durante o desenvolvimento da atividade. Identificamos relações entre a metacognição e a tomada de consciência quando os estudantes sentiram a necessidade de revisitar e monitorar seus processos cognitivos. De modo mais específico: no conhecimento do estudante sobre um conjunto de conhecimentos armazenados na memória para desenvolver a atividade; na administração dos componentes cognitivos para direcionar e investigar a situação-problema; e na avaliação das estratégias e processos cognitivos, ao explicar o que fez, resolver uma situação, dar prosseguimento à atividade ou refletir sobre outra abordagem.

**Palavras-chave:** Educação Matemática, Metacognição, Ensino Fundamental.

## METACOGNITION AND TAKE OF CONSCIOUSNESS IN THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL MODELING ACTIVITIES

**Abstract:** This qualitative article aims to identify relationships between metacognition and take of consciousness manifested by students in the fifth and sixth years of Elementary School when investigating a reality situation through Mathematical Modeling, a pedagogical practice taken in perspective of Mathematics Education. For the production, collection and analysis of data, we selected a Mathematical Modeling activity, “*How much space do we have to study?*”, developed in two classes, a fifth and a sixth year, from public schools located in a municipality in western Paraná. The data of the present research are the audios of the moments of discussion of the students in the groups and the written records of their resolutions. Data analysis is inspired by Content Analysis and takes place through what we call episodes, significant moments of the transcripts of the dialogues in the groups during the development of the activity. We identified relationships between metacognition and take of consciousness when students felt the need to revisit and monitor their cognitive processes.



## ARTIGO ORIGINAL

More specifically: in the student's knowledge of a set of knowledge stored in memory to develop the activity; in the administration of the cognitive components to direct and investigate the problem situation; and in evaluating cognitive strategies and processes, when explaining what did, solving a situation, proceeding with the activity or reflecting on another approach.

**Keywords:** Mathematics Education, Metacognition, Elementary School.

## INTRODUÇÃO

Ainda é comum encontrarmos aulas de matemática em que os estudantes precisam ouvir definições, ver exemplos explicados pelo professor e praticar exercícios focados no “como fazer”, passo a passo, um procedimento.

Esse modo de empreender o ensino de matemática, além de ignorar que a aprendizagem está associada à compreensão dos conceitos, de suas representações, de seus usos em diferentes contextos e dos porquês dos funcionamentos dos algoritmos, também delega um papel secundário ao estudante, que memoriza procedimentos e pouco reflete sobre suas ações e aprendizagens.

Empreender um ensino que vise desenvolver a autonomia dos estudantes na condição de sujeitos de suas aprendizagens, inclusive e principalmente em Matemática, implica tanto construir ambientes favoráveis à aprendizagem com práticas pedagógicas focados nas ações cognitivas dos estudantes, quanto estar atento às manifestações destes estudantes para realizar, na condição de professor, mediações cada vez mais pertinentes.

Neste contexto é que surge nosso interesse pela tomada de consciência dos estudantes em uma perspectiva metacognitiva, quando envolvidos com atividades de Modelagem Matemática.

Mais especificamente, neste artigo, temos como objetivo *identificar relações entre a metacognição e a tomada de consciência manifestadas por estudantes de um quinto e um sexto ano do Ensino Fundamental ao investigar uma situação da realidade por meio da Modelagem Matemática.*

Partilhamos da compreensão de que a metacognição pode ser entendida como um tipo de pensamento que se dá enquanto desenvolvemos atividades e lidamos com situações, e que coloca as ações empreendidas nessas atividades/situações como foco de análise e reflexão (FLAVELL, 1976; GONZÁLEZ, 1996; BEBER; SILVA; BONFIGLIO, 2014).

De modo mais específico, a metacognição

pode ser considerada a partir de duas vertentes: Conhecimento Sobre a Cognição e Monitoramento Cognitivo (VERTUAN, 2013; GONZÁLEZ, 2009; VERTUAN; ALMEIDA, 2016).

A primeira, enquanto produto, trata do conhecimento que o sujeito tem acerca de si próprio, da tarefa e das estratégias de resolução, o que possibilita identificar, por exemplo, quando e de que modo utilizar os conhecimentos que já possui no enfrentamento de novas situações.

Já a segunda, como processo, se relaciona ao monitoramento que um sujeito exerce sobre sua própria atividade cognitiva.

Entendemos, todavia, que tanto como produto quanto como processo, a atividade metacognitiva desenvolvida por um sujeito pode se dar de modo consciente ou não. No contexto escolar, por exemplo, um estudante pode validar uma estratégia de resolução, ação que pode ser caracterizada como o monitoramento da atividade, sem parar pra pensar sobre isso, ou seja, sem trazer para o plano consciente a atividade metacognitiva desenvolvida.

Concebemos a tomada de consciência, neste contexto, como um processo consciente de percepção e reconhecimento que se dá quando o estudante realiza ações, cognitivas e metacognitivas, e empreende reflexões sobre essas ações, ciente de que realiza tais atividades. Geralmente associadas à atividades investigativas, a tomada de consciência tem como essência, portanto, a administração, a reflexão e a avaliação das ações dos próprios sujeitos e dos fenômenos estudados por eles, de modo a potencializar suas próprias atividades cognitivas e metacognitivas.

Tomamos a Modelagem Matemática, por sua vez, como uma prática pedagógica que busca possibilitar a aprendizagem da matemática a partir da discussão de temas da realidade do interesse dos estudantes, por meio de um trabalho realizado essencialmente em grupo e que tem a investigação como orientação

(ARAÚJO; CAMPOS; FREITAS, 2012; CAMPOS; ARAÚJO, 2015; FRANCO, 2016; SCHRENK, 2020; SCHRENK; VERTUAN, 2022b).

É a partir de uma atividade de Modelagem, intitulada “*Quanto espaço temos para estudar?*” e desenvolvida com duas turmas, uma de quinto e uma de sexto ano do Ensino Fundamental, de duas escolas públicas do oeste paranaense, uma municipal e outra estadual, que coletamos os dados sobre os quais se debruça a presente pesquisa.

Os áudios dos momentos de discussão dos estudantes nos grupos e os registros escritos de suas resoluções foram analisados, à luz do nosso objetivo, por meio da seleção do que denominamos de *episódios*, momentos significativos das transcrições dos diálogos durante o desenvolvimento da atividade.

Neste texto apresentamos, inicialmente, nosso referencial teórico sobre metacognição e tomada de consciência. Em seguida, abordamos a Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática para, nas seções seguintes, descrevermos a atividade de Modelagem e as manifestações dos estudantes, empreendendo as análises.

## METACOGNIÇÃO E TOMADA DE CONSCIÊNCIA

Metacognição é um termo cunhado por por Flavell (1976, p. 232, trad. nossa) para denominar “o conhecimento que uma pessoa tem acerca dos próprios processos cognitivos ou qualquer coisa relacionada a eles”.

Já para González (1996, p. 109, trad. nossa), metacognição

é um termo usado para designar uma série de operações, atividades e funções cognitivas empreendidas por uma pessoa mediante um conjunto interiorizado de mecanismos intelectuais.

Portilho (2011, p. 110), por sua vez, afirma

que

o termo metacognição se pode aplicar, de forma geral, aos conhecimentos que as pessoas têm sobre a cognição, enquanto estão resolvendo uma determinada tarefa.

De acordo com Beber, Silva e Bonfiglio (2014, p. 146), ao encontro de Flavell, a metacognição é “o conhecimento dos próprios produtos cognitivos, isto é, o conhecimento que o sujeito tem sobre seu conhecimento”.

Neste contexto, entendemos a metacognição como um tipo de

pensamento que se dá enquanto desenvolvemos uma tarefa e lidamos com situações, e que coloca as ações empreendidas nessas situações como foco de análise e reflexão (SCHRENK; VERTUAN, 2022a, p. 4).

Em relação à tomada de consciência, Guimarães, Stoltz e Bosse (2008, p. 16), baseados em Vygotsky, afirmam que

o termo consciência é utilizado por Vygotsky (1991) para referir-se à percepção da atividade da mente, ou seja, à consciência de estar consciente.

No contexto das discussões relativas aos processos de ensino e de aprendizagem, por sua vez, concebemos a tomada de consciência como

um processo consciente de percepção e reconhecimento que se dá enquanto o sujeito desenvolve tarefas e lida com situações que envolvem investigação, de modo que o diálogo empreendido no âmbito de grupos pode suscitar mediações que provoquem esse processo (SCHRENK; VERTUAN, 2022a, p. 13).

Segundo autores como Doly (1999), Guimarães, Stoltz e Bosse (2008), Marini-Filho e Stoltz (2008) e Schrenk (2020), a metacognição e a tomada de consciência são inseparáveis, se intermedeiam e se complementam.

Guimarães, Stoltz e Bosse (2008) estabelecem correlações entre a tomada de consciência e a metacognição:

- a metacognição pode ser classificada como ferramenta necessária ao processo de tomada de consciência, visto que não é possível ao sujeito alcançar níveis mais elevados de consciência de suas condutas sem lançar mão de suas habilidades metacognitivas. Por outro lado, não é possível exercer metacognição sem que haja um objeto de conhecimento acessível à consciência do sujeito (p. 26);

- para que as habilidades metacognitivas possam ser aplicadas sobre um conhecimento, portanto, é necessário que o sujeito possa ter tomado consciência desse saber (p. 25);

- o processo de tomada de consciência e a metacognição são duas instâncias inseparáveis e complementares (p. 26);

- as primeiras pesquisas acerca da tomada de consciência inspiraram o desenvolvimento dos estudos sobre a metacognição, verifica-se que, na prática, esses dois processos se intermeiam e se complementam (p. 26).

Schrenk e Vertuan, (2022a, p. 14) apresentam, a partir da literatura da área de Educação Matemática, ações dos estudantes relacionadas aos conhecimentos e experiências metacognitivas em que a tomada de consciência pode se revelar. Ações relacionadas:

i) ao que fazer quando precisam lidar com um problema (DOLY, 1999);

ii) ao que fazem enquanto organizam e realizam suas atividades, quando resolvem um problema (FLAVELL apud DOLY, 1999);

iii) àquilo que produzem (YANNI-PLANTEVIN, 1999);

iv) aos sentimentos que se revelam quando realizam uma atividade ou quando assimilam uma ideia, um conceito (YANNI-PLANTEVIN, 1999);

v) aos resultados obtidos, ou ainda, aos porquês dos resultados obtidos (PORTILHO, 2011);

vi) ao modo como se relacionam com seus pares (DOLY, 1999) e;

vii) ao modo como pensam ou aos mecanismos que mobilizam no desenvolvimento de uma atividade cognitiva (YANNI-PLANTEVIN, 1999);

BEBER; SILVA; BONFIGLIO, 2014).

Consideramos que uma atividade de Modelagem Matemática possibilita que estas ações se manifestem. Portanto, apresentamos a seguir entendimentos acerca da Modelagem Matemática na Educação Matemática.

## MODELAGEM MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Entendemos que as práticas de sala de aula precisam possibilitar momentos em que o desenvolvimento das atividades provoque no estudante a tomada de consciência de suas ações. Ou seja, momentos que possibilitem a tomada de consciência da situação investigada, o planejamento e replanejamento de encaminhamentos de resolução, o pôr em prática esses encaminhamentos e o avaliar o que se fez, o como se fez e o porquê se fez.

Trata-se de empreender uma educação cognitiva, no sentido de objetivar que o estudante aprenda a refletir, a raciocinar e a utilizar estratégias, o que é uma necessidade fundamental da educação (FONSECA, 2015). Segundo Fonseca (2015, p. 16),

a educação cognitiva refere-se à aplicação da teoria cognitiva, aos procedimentos de avaliação, de instrução, de reeducação e de prática clínica dentro do campo da educação.

O autor afirma que a educação cognitiva leva em consideração os conhecimentos prévios dos estudantes, e tem como finalidade disponibilizar ferramentas psicológicas que possam potencializar o aprender a pensar, refletir, transferir e generalizar conhecimentos, estudar e a comunicar, perspectiva que, pensando em uma educação matemática cognitiva, vai ao encontro dos objetivos da Modelagem Matemática na Educação

Matemática.

Compreendemos a Modelagem como uma prática pedagógica, realizada no âmbito de um grupo, que tem como objetivo colocar os estudantes em movimento de investigação de uma situação aberta, não necessariamente matemática, com recursos matemáticos (conceitos, estratégias e modelos) (SCHRENK; VERTUAN, 2022b, p. 221).

Para Blum e Ferri (2009), a Modelagem Matemática consiste na transição entre a realidade e a matemática e exigem mais dos estudantes por estarem ligadas a várias competências, como ler, discutir e desenvolver hipóteses e estratégias e trabalhar matematicamente.

Almeida, Silva e Vertuan (2012, p. 15) apresentam que, como característica principal,

uma atividade de Modelagem Matemática tem em uma situação problemática a sua origem e tem como característica essencial a possibilidade de abarcar a cotidianidade ou a relação com aspectos externos a matemática.

De acordo com os autores, uma atividade de Modelagem Matemática pode ser representada por uma situação inicial, da qual emerge um problema para investigação, uma situação final desejada, e o processo necessário para sair da situação inicial para a situação final. Ou seja, a atividade de Modelagem Matemática pode se originar a partir uma situação da vivência ou uma situação não necessariamente matemática, passando a ser investigada por meio de recursos matemáticos para depois avaliar se o modelo matemática e o resultado encontrado atende ao objetivo inicial proposto (GREEFRATH; VORHÖLTER, 2016).

É importante considerarmos o nível de ensino no momento de planejarmos uma atividade de Modelagem Matemática. Em relação ao desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática na Educação Básica, Tortola e Almeida (2016, p. 87) afirmam que os

alunos dos Anos Iniciais, ainda que conheçam pouca matemática, pois estão no início de sua jornada escolar, trazem consigo conhecimentos matemáticos produzidos antes mesmo de seu ingresso na escola e, assim como alunos de outros níveis de escolaridade, são os seus conhecimentos que eles utilizarão para investigar situações-problema.

Neste nível escolar, é importante que o professor tenha paciência e esteja atento durante a atividade, pois os estudantes utilizam suas próprias formas de representar “modelos” e não estão familiarizados com letras para expressar variáveis ou outras formas de modelos mais elaborados (SCHELLER; BONOTTO; VIALI, 2016). Por isso, é importante que as atividades sejam apropriadas a cada turma, de modo que os estudantes se familiarizem aos poucos, compreendendo o processo de Modelagem Matemática e relacionando o que fazem frente à situação investigada.

## ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

Para este artigo, selecionamos uma das atividades de Modelagem Matemática desenvolvidas em duas turmas (um quinto e um sexto ano) de escolas públicas localizadas no oeste do Paraná, quando da realização de uma pesquisa de mestrado a que este estudo está associado. Diante do contexto da coleta de dados e da adequação da prática de modelagem ao planejamento dos professores regentes da turma, colaboradores desta pesquisa, a atividade precisou ser discutida e planejada à *priori* entre os pesquisadores, considerando, todavia, os interesses dos estudantes, sondados pelos pesquisadores em momentos de observação das turmas vivenciados antes da coleta de dados, momento em que se deu também a familiarização entre pesquisadores e estudantes.

A atividade “*Quanto espaço temos para estudar?*” (Figura 1) foi desenvolvida com os estudantes em dois momentos de duas horas-

aula. Nesta atividade os estudantes foram levados a pensar nas coisas que “podem ser medidas”. Dessa discussão decorre o primeiro tema: a quantidade de espaço que existe na sala de aula. Outros problemas decorrentes são: quanto espaço da sala tem para cada estudante e para o professor? Em relação aos outros prédios da escola, todos eles são salas de aula? Quanto seria, aproximadamente, o espaço de todas as salas de aula juntas?

Ao final da atividade, os estudantes foram desafiados a desenhar a planta baixa da escola com base no que eles lembravam em relação aos prédios, corredores, quadras, entre outros.


Para a coleta dos dados, os estudantes das turmas foram divididos em grupos de cinco ou seis estudantes. Cada grupo recebeu um gravador de áudio. Uma câmera foi posicionada ao fundo da sala de aula para filmar o desenvolvimento das atividades e identificar momentos em que os estudantes possivelmente se distanciassem do gravador que receberam.

As falas dos estudantes foram gravadas e em seguida transcritas na íntegra. Somaram-se aos áudios, as imagens gravadas em vídeo e as produções escritas dos estudantes. Para análise dos dados, nos inspiramos na Análise de Conteúdo (BARDIN, 2016). Bardin (2016) atenta para a precaução na organização da transcrição, afirmando que exige uma perícia e uma análise minuciosa e delicada.

Figura 1 – Atividade “Quanto espaço temos para estudar?”

Aluno(a): \_\_\_\_\_ Ano/Série: \_\_\_\_\_  
Grupo: \_\_\_\_\_

●●●●●●●●  
**M E D I R**  
●●●●●●●●



Já parou para pensar que tudo tem uma medida?  
O quadro, o chinelo, o lápis, a roupa, o copo, a garrafa, o tempo... E cada um deles tem um tipo de medida, por exemplo em quilômetros, quilos, metros, pés, polegadas, horas, minutos, volume, metros quadrados, os calçados tem numeração própria, as roupas também, e por aí vai...

1- Mas e a nossa sala de aula, quanto espaço tem?

2- Quanto espaço da sala tem para cada aluno? E para o professor?

3- Em relação aos prédios da escola, todos eles são salas de aula? Se não, o que podemos encontrar nesses prédios? Qual o tamanho do espaço que possuem todas as salas de aulas e demais ambientes da escola?

4- Quanto o espaço encontrado dos prédios da escola representa em relação ao espaço total da escola? (no espaço total da escola pode-se pensar em todas as partes que não possuem prédios). Como representar tudo isso no papel?

Fonte: dos autores.

A autora apresenta três fases para a análise de conteúdo: *pré-análise*; *exploração do material*; e *o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação* (BARDIN, 2016).

A *pré-análise* é a fase da organização, escolher os documentos de análise, as hipóteses e objetivos e a elaboração de indicadores. Nesta fase, selecionamos, para esta pesquisa, os áudios, imagens gravadas em vídeo e produções escritas dos estudantes relacionadas a atividade “*Quanto espaço temos para estudar?*”.

A fase da *exploração do material*, segundo a autora, “é longa e fastidiosa, consiste essencialmente em operações de codificação, decomposição ou enumeração, em função de regras previamente formuladas” (BARDIN, 2016, p. 131). Para manter o sigilo dos nomes dos estudantes, consideramos, para identificação, uma letra E (estudante) seguida de um número indicando qual estudante é em relação ao grupo; um ponto; um número indicando qual grupo é em relação à turma; um ponto; e um número seguido de uma letra, indicando o ano escolar que representa. Quando tratarmos do grupo como um todo, utilizaremos uma letra G (grupo) seguida de um número; um ponto; e um número seguido de uma letra, indicando o ano escolar que representa. Por exemplo, o estudante E5.2.6B é o estudante

cinco do grupo dois do sexto ano B e o grupo G1.5A é o grupo 1 do quinto ano A. Os professores e pesquisadores foram indicados pela letra P (professor/ pesquisador) seguida de um número (por exemplo, P1).

No *tratamento dos resultados obtidos e interpretação*, os resultados brutos são tratados de maneira a serem significativos e válidos (BARDIN, 2016), com base nas inferências realizadas e organizando em categorias para *identificar relações entre a metacognição e a tomada de consciência manifestadas por estudantes de um quinto e um sexto ano do Ensino Fundamental ao investigar uma situação da realidade por meio da Modelagem Matemática*. Nomeamos os dados considerados significativos para a pesquisa, nas transcrições, de *episódios*.

A escolha dos episódios (momentos significativos das transcrições dos diálogos nos grupos durante o desenvolvimento da atividade), se deu do seguinte modo: depois de transcrever os áudios, foi realizada uma leitura minuciosa das transcrições com o propósito de identificar momentos que poderiam indicar a relação entre a metacognição e a tomada de consciência dos estudantes. Quando necessário, recorreremos às imagens gravadas em vídeo e produções escritas dos estudantes para auxiliar no entendimento das possíveis relações entre metacognição e a tomada de consciência manifestadas. Foram identificados 11 episódios na atividade considerada neste estudo.

Analisamos somente os dados coletados pelos grupos em que os estudantes entregaram os termos de consentimento livre e esclarecido assinados pelos responsáveis. Nestas transcrições, optamos por destacar as falas dos estudantes com diferentes cores de fontes, a fim de facilitar a distinção no momento da leitura dos episódios.

Atentamos, todavia, que para cada episódio diferente a cor utilizada representa um estudante diferente, ou seja, a fala de um estudante de uma determinada cor em um episódio não representa

necessariamente o mesmo estudante em outro episódio. No entanto, tomamos o cuidado de, em episódios do mesmo grupo, as cores representarem o mesmo estudante. Por exemplo, o estudante E4.4.5A, tem sua fala na cor azul em todos os episódios.

Apresentamos agora as reflexões e considerações sobre as relações entre a metacognição e a tomada de consciência manifestadas por estudantes de um quinto e um sexto ano do Ensino Fundamental ao investigar uma situação da realidade por meio da Modelagem Matemática.

## APRESENTAÇÃO DOS DADOS E ANÁLISE

Para identificar o que manifestam os estudantes acerca da relação entre a metacognição e a tomada de consciência, optamos por organizar os episódios na linha temporal em relação ao desenvolvimento da atividade de Modelagem Matemática, ou seja, apresentaremos primeiramente os episódios que trazem diálogos referentes à primeira pergunta da atividade, depois os diálogos referentes à segunda pergunta e assim por diante.

Em relação a primeira pergunta da atividade – *Mas e nossa sala de aula, quanto espaço tem?* – o episódio 1 mostra a ideia que o grupo G3.5A teve para medir os lados da sala, para poder encontrar seu espaço.

### *Episódio 1*

- E4.3.5A: *não, tem que ter 4 tiras.*
- E5.3.5A: *4 tiras.*
- E2.3.5A: *recorta com a régua.*
- E4.3.5A: *gente não importa o tamanho.*
- E6.3.5A: *tem que gruda com fita.*
- E4.3.5A: *mas não tem fita, vai ter que ser com cola.*
- ...
- E3.3.5A: *grampeia, grampeia.*
- E4.3.5A: *quem tem grampeador?*
- E6.3.5A: *1,2,3,4.*
- ...
- E4.3.5A: *tá, tá retinho.*
- E3.3.5A: *grampeia com o grampeador, é mais fácil.*
- E6.3.5A: *deixa eu.*
- E3.3.5A: *gruda mais na pontinha e tchef.*



- ...
- E3.3.5A: professor, nós grampeamos.
  - P3: o que que é isso?
  - E3.3.5A: É um grampeador, nós fizemos.
  - P3: ah pra medi, que legal. Vocês fizeram um metro?
  - E3.3.5A: aham.

Para contextualizar, antes deste episódio, os estudantes foram medir as paredes com régua de 30 centímetros (ação verificada na gravação em vídeo), mas não tiveram sucesso. Então, tiveram a ideia de criar uma fita métrica com tiras de folhas de papel, para depois medir as paredes (ação verificada na gravação em vídeo).

Entendemos que a construção da fita métrica pelos estudantes foi possível diante da consciência que têm de que existe uma unidade de medida de comprimento padrão conhecida e utilizada usualmente da qual poderiam fazer uso, o metro.

É uma pena que não foi possível captar (tanto com a câmera quanto com o gravador) o momento em que surge a ideia no grupo de criar a unidade de medida “metro” a partir de tiras de papel, o que somente foi confirmado por P3 ao final do episódio.

No episódio 2 temos a discussão deste mesmo grupo (G3.5A) sobre como calcular o espaço da sala de aula, depois que conseguiram as medidas dos lados da sala.

#### Episódio 2

- E3.3.5A: essa parede e essa tem que ser o mesmo tamanho.
- E2.3.5A: então, é o mesmo.
- ...
- E2.3.5A: as duas são iguais.
- E4.3.5A: tá deixa eu somar aqui pera.
- E1.3.5A: 8 vezes 9.
- E2.3.5A: 8 vezes 9? Ah tá eu pensei que era de mais.
- E1.3.5A: 8 vezes 9 é 81.
- E4.3.5A: calma eu to somando.
- ...
- E1.3.5A: onde que vai o 8, aqui ou aqui?
- ...
- E6.3.5A: tem que fazer vezes, 6 e 90 vezes 6 e 91.
- ...
- E4.3.5A: eu pensei e tá errado

- E6.3.5A: o quê?
- E4.3.5A: a medida dessa parede é 6 e 89, e daquela é 6 e 4.
- E2.3.5A: mas essa parede é 6 e 92.
- E4.3.5A: mas daí eu pensei direito, essa daqui deu 6 e 89 e essa aqui 6 e 4, daí tem que fazer 6 e 89 vezes 6 e, 6 e 4. Daí você vai soma, daí o resultado que der, é o da área, não é do perímetro.
- E6.3.5A: da área.

Destacamos dois momentos neste episódio. Primeiro, quando E3.3.5A percebe que os lados paralelos da sala têm a mesma medida (“essa parede e essa tem que ser o mesmo tamanho”). O segundo momento acontece quando E4.3.5A toma consciência de que, para calcular o espaço da sala, é necessário utilizar a fórmula da área, e que, como a sala tem o formato de um retângulo, é necessário multiplicar as medidas dos dois lados que não são paralelos, neste caso, 6,89 metros e 6,04 metros.

A reflexão sobre a definição de área e perímetro de E4.3.5A foi fundamental para perceber que o que o grupo precisava calcular para dizer do espaço da sala era a sua área e não o seu perímetro.

Estes momentos de tomada de consciência, entendemos, decorrem do fato de o sujeito estar monitorando suas ações e as de seus colegas (ação metacognitiva) ao mesmo tempo em que busca compreender qual a melhor maneira de resolver a situação e atingir o objetivo desta parte da atividade (ação cognitiva).

No episódio 3 temos a explicação com detalhes do grupo sobre como fizeram a atividade.

#### Episódio 3

- P2: contem pra mim o que vocês acharam da atividade.
- E6.3.5A: difícil.
- E4.3.5A: a gente achou difícil, mas a gente conseguiu no final.
- P2: é? E como vocês fizeram pra medir a sala?
- E4.3.5A: A gente pego a régua da prof que tem 1 metro, na verdade a gente pego primeiro a régua no papel, que tinha 30 centímetros, aí a gente foi medindo. Daí a gente viu que a gente somou errado. Daí a gente pegou a régua da professora e a gente

- somou essa parede ali e tinha dado 6 e 89 e...*
- P2: tudo bem, vocês mediram essa parede e essa?
  - E4.3.5A: e essa. Daí o resultado a gente multiplicou. Fez 6,89 vezes 6,04.
  - P2: pra acha o que?
  - E6.3.5A: pra acha...
  - E4.3.5A: a área.
  - P2: a área? E vocês conseguiram? Deu quanto?
  - E4.3.5A: deu 41 virgula 6156.
  - P2: isso em?
  - E2.3.5A: metros quadrados.

Neste episódio, E4.3.5A explica como eles desenvolveram a primeira parte da atividade. Percebemos que o grupo substituiu a régua que haviam feito de papel por uma régua de 1 metro da professora. Acreditamos que os estudantes tenham utilizado 4 tiras de 30 centímetros cada uma e, portanto, a régua que construíram ficou com 1,20 metros e por isso “não dava certo”. Compreender que a unidade de medida que haviam construído (fita de 1,20 m) não estava com a medida que consideravam correta para a maneira que estavam medindo (utilizando 1,20 m como se fosse 1 m), todavia, permitiu que os estudantes buscassem outros caminhos. Inferimos que, mesmo não tomando consciência de que a fita que construíram media 1,20 m e por isso não funcionou, utilizaram a régua de 1 m da professora, pois reconheceram que esta tinha o comprimento que consideravam correto para o propósito.

No episódio 4 apresentamos as primeiras ideias do grupo G4.5A quando receberam a atividade e precisavam pensar o espaço de sua sala de aula.

#### *Episódio 4*

- E3.4.5A: muda por 100, que nem o mapa, o mapa foi diminuído por 50, então a gente diminui isso daqui por 100, daí a gente conta, tipo 2 centímetros é 100, 2 centímetros é 100, daí vai dá o número.
- E4.4.5A: Deve te uns 7 metros.
- E1.4.5A: Mais, uns 10 metros.
- E3.4.5A: Metros quadrados entendeu... é só conta uma parede.

- P3: pensaram em como medir já?
- E3.4.5A: Tem duas formas, ó, nós podemos medir em passos, aí a gente faz um desenho que é um quadrado.
- ...
- E3.4.5A: Aí desenha aqui, aí a gente tem tipo o mapa, daí a gente pega sei lá, 2 centímetros 100.

Neste episódio destacamos vários momentos em que ocorre a relação entre a metacognição e a tomada de consciência. Primeiramente, quando E3.4.5A começa a estabelecer relações entre esta atividade e outra atividade que a turma havia desenvolvido em aulas anteriores (cada grupo recebeu um mapa da região da sua escola em uma folha A3 e cada estudante recebeu uma folha A4 com algumas perguntas relacionadas ao trajeto que percorriam quando vinham para a escola), que envolvia a escala: “muda por 100, que nem o mapa, o mapa foi diminuído por 50, então a gente diminui isso daqui por 100, daí a gente conta, tipo 2 centímetros é 100, 2 centímetros é 100, daí vai dá o número”. A tomada de consciência de E3.4.5A permitiu associar esta atividade com a vivenciada em momentos anteriores e, desta maneira, utilizar o conhecimento que eles haviam adquirido durante o desenvolvimento daquela atividade para auxiliar no desenvolvimento desta. Ou seja, é pela tomada de consciência dos conhecimentos adquiridos pelas experiências, que se torna possível ao sujeito revisitar sua memória<sup>1</sup> a fim de conseguir dar prosseguimento às novas atividades.

Segundo Yussen (1985, *apud* Doly, 1999), os conhecimentos sobre a cognição e os produtos da cognição são conhecimentos “armazenados na memória [...] que podem ser chamados a guiar a atividade cognitiva numa gestão controlada das tarefas” (p. 22).

Podemos inferir a manifestação da tomada de consciência como uma maneira de chamar os

<sup>1</sup> De acordo com o dicionário (disponível em <https://www.dicio.com.br/memoria/>), entre seus significados, memória é a faculdade de lembrar; reter ideias, sensações, impressões, adquiridas anteriormente.

Compreendemos a memória, até este momento, como um aspecto da tomada de consciência, no sentido de mobilizar uma experiência vivenciada possibilitando novos investimentos (novas ações) a partir desta experiência.

conhecimentos armazenados na memória de modo a guiar a atividade cognitiva e dar encaminhamento à atividade de Modelagem Matemática. Neste sentido, a metacognição surge como potencializadora da tomada de consciência quando os estudantes revisitam seus processos cognitivos.

O “chute” da medida do lado da sala por parte dos estudantes requer uma reflexão sobre o quanto imaginam ser 7 ou 10 metros, com base nos conhecimentos já adquiridos. Esta reflexão leva em consideração o que representa a medida pensada por eles, e o quanto se aproxima da medida do lado da sala. Com base nas medidas das laterais da sala de aula (entre 6 e 7 metros), concluímos que a reflexão possibilitou aos estudantes estimarem uma medida próxima a que os lados da sala representam.

Neste episódio, E3.4.5A também percebe que o que eles estão calculando é dado em metros quadrados. Inferimos que ele imaginou que o chão da sala tem formato semelhante a um quadrado, pois comenta com os colegas que é só encontrar a medida de uma parede que já é possível fazer o cálculo (a área do quadrado pode ser calculada fazendo lado ao quadrado ( $l^2$ ) ou lado vezes lado ( $l \times l$ )).

No final do episódio, E3.4.5A, depois de fazer relações com a atividade do mapa desenvolvida em aulas anteriores, sugere que o grupo faça um esboço, planta ou mapa da sala para auxiliar no cálculo. Destaca-se a importância atribuída pelos estudantes para a representatividade real do esboço que fariam.

O episódio 5 mostra outro momento onde os estudantes do grupo G4.5A buscam fazer relações da atividade com conteúdos estudados anteriormente.

#### Episódio 5

- E4.4.5A: *a nossa sala éééé... um paralelepípedo, lá da aula de... polígonos.*

...

<sup>2</sup> Unidade Temática – Geometrias: Geometria Plana e Espacial.

<sup>3</sup> Neste momento não nos preocupamos em apontar se o chão da sala tem o formato de um quadrado ou retângulo,

- P3: *conseguiram?*
- E1.4.5A: *não sabemos ainda.*
- P3: *tá bom, a hora que tiverem alguma dúvida pode chamar.*
- E5.4.5A: *não, é um quadrado.*
- E1.4.5A: *mas daí...*
- E5.4.5A: *não, é um quadrado pelas medidas.*

Neste episódio destacamos a reflexão dos estudantes sobre a forma geométrica que tem a sala de aula em que estudam. A relação entre a metacognição e a tomada de consciência se revela em relação ao visitar os conceitos já internalizados por eles acerca do conteúdo, mais especificamente, nas relações com o conteúdo de geometria que eles estudam no 5º ano, figuras geométricas planas e espaciais<sup>2</sup>.

A discussão dos estudantes é muito interessante, pois quando E4.4.5A diz “*um paralelepípedo, lá da aula de... polígonos*”, lembra que já havia visto algum conteúdo relacionado, ou seja, está se referindo à figura geométrica espacial paralelepípedo, que na verdade é a forma geométrica da sala como um todo. Já quando E5.4.5A afirma “*não, é um quadrado pelas medidas*”, defende sua ideia com base na reflexão sobre o chão da sala, que é uma figura geométrica plana<sup>3</sup>. Deste modo, as duas opiniões fazem uma relação da representação da sala de aula de forma correta, porém em uma a representação é bidimensional e na outra é tridimensional.

No episódio 6, o grupo G4.5A discute agora com algumas medidas já encontradas.

#### Episódio 6

- E1.4.5A: *ó, pensando assim, aqui deu 6 metros e 98, aí vai dá o mesmo tanto não vai, aqui ó, é a mesma.*
- E5.4.5A: *acho que vai.*
- E1.4.5A: *são o mesmo tanto.*
- E5.4.5A: *aqui e aqui são o mesmo tanto, e aqui e aqui não.*
- E1.4.5A: *então, ali não... nossa eu sabia são área e perímetro, nossa.*

mas sim, na reflexão do estudante, que proporcionou a tomada de consciência sobre o conteúdo já estudado.

- ...
- E1.4.5A: *área e perímetro, vão dá os mesmos resultados, aqui e ali, aqui e ali dá o mesmo.*
  - E5.4.5A: *aqui da lateral e aqui.*
  - E1.4.5A: *ainda bem que a gente descobriu, nossa eu achei que eu não sabia.*
- ...
- E1.4.5A: *área e perímetro ó.*
  - E4.4.5A: *então aqui e aqui da 6 e 98 e ali e ali da não sei quantos.*
  - E3.4.5A: *aqui da 13, não.*
- ...
- E2.4.5A: *aqui e ali são os mesmos e aqui e ali são os mesmos.*
- ...
- P2: *como é que tá as coisas?*
  - E1.4.5A: *a gente descobriu que a nossa é área e perímetro, não é?*
  - P2: *que que você descobriu?*
  - E1.4.5A: *que a gente tá trabalhando sobre área e perímetro.*
  - P2: *aham.*
  - E1.4.5A: *ai a gente descobriu que aquele lado ali é o mesmo tanto daquele, vai dá o mesmo resultado.*
  - P2: *sim.*
  - E1.4.5A: *e esses dois lados também vão dá, então se contar todos juntos vão dar o resultado que a gente ainda não sabe.*
  - P2: *isso aí.*

Neste episódio, identificamos que E1.4.5 consegue, assim como em outros grupos em episódios anteriores, estabelecer relações com conteúdos já estudados e conceitos já internalizados por ele, possibilitando também que seus colegas tomem consciência destas relações e compreendam como podem desenvolver a atividade.

Destacamos também quando E1.4.5A diz “*então, ali não... nossa eu sabia são área e perímetro, nossa*” e “*ainda bem que a gente descobriu, nossa eu achei que eu não sabia*”. No momento em que estes aspectos metacognitivos se tornaram conscientes para o sujeito, este ficou surpreso ao ter este conhecimento cognitivo e perceber que podia utilizá-lo (monitoramento cognitivo) no desenvolvimento da atividade. Esta relação possibilitou aos estudantes estabelecerem possíveis caminhos e definirem estratégias que poderiam resolver a situação proposta.

No próximo episódio apresentamos o diálogo do grupo G2.5A enquanto desenvolviam a terceira questão da atividade (em relação aos prédios da escola e o espaço que eles possuem), buscando identificar quantas salas de aula a escola possui.

#### *Episódio 7*

- E1.2.5A: *quantas sala tem?*
  - E3.2.5A: *quantas sala tem na escola?*
  - E2.2.5A: *não sei.*
- ...
- E1.2.5A: *ninguém sabe essa daqui, a última?*
- ...
- E2.2.5A: *olha, eu vou falar bem a real, essa atividade tá difícil. Hoje tá bem mais difícil.*

Neste episódio, a tomada de consciência de E2.2.5A, reconhecendo que esta atividade está mais difícil, manifesta indícios do conhecimento do estudante acerca dos obstáculos que a atividade apresenta (que é cognitivo), mas também de suas próprias dificuldades em relação ao desenvolvimento desta atividade comparada com as outras atividades já desenvolvidas e experienciadas (que é metacognitivo). O fato de este conhecimento ser consciente para o sujeito possibilita que ele tenha sensibilidade para compreender suas limitações, facilidades e suas próprias estratégias e monitorar suas ações, de modo a tornar possível resolver a situação proposta e atingir este objetivo.

González (2009, p. 132) afirma que a metacognição está associada

ao conhecimento de si mesmo, especificamente com o domínio que se tem sobre a própria atividade intelectual, e que é uma expressão de pensamentos de ordem superior que possibilitam a autoconsciência, regulação e controle da própria atividade cognitiva quando se está realizando uma tarefa intelectualmente exigente. (tradução nossa) .

O episódio 8 mostra a explicação de E4.3.5A sobre como o grupo G3.5A fez para calcular o espaço de todas as salas de aula juntos. Para contextualizar, no dia do desenvolvimento desta atividade estava chovendo, e não foi

possível sair da sala de aula com as turmas. Em um primeiro momento, pensamos ser uma limitação para o desenvolvimento da atividade. No entanto, acabou se tornando uma possibilidade de os estudantes revisitarem em sua memória como lembravam ser a escola.

#### Episódio 8

- P2: *como é que tá? E aí vocês já pensaram em alguma coisa?*
- E4.3.5A: *a gente somou as quatro salas de cá, as 5 salas do pré, a gente somou as 5 salas do pré, essas 4 dali daí mais essas dali daí mais a do primeiro, segundo, terceiro, daí a gente somou. Aí a gente fez vezes o resultado da nossa sala porque a professora falou que cada sala tem o mesmo tamanho, então daí a gente fez esse daqui.*

Identificamos neste episódio que a explicação de E4.3.5A para P2, bem como o cálculo realizado pelo grupo, acontece graças a possibilidade de visitar e monitorar seus processos cognitivos e de tomar consciência desta possibilidade. De modo mais específico, o conhecimento do sujeito sobre conhecimentos internalizados e armazenados na memória, quando consciente para ele, permite que ele revise estes conhecimentos quando considerar necessário (sensibilidade), como neste caso, em que estava chovendo e os estudantes tiveram que pensar na escola como todo sem sair da sala de aula.

Atentamos para o modo como E4.3.5A explica para P2 sobre como o grupo procedeu para resolver o problema. Sua explicação não é tão bem organizada do ponto de vista da fala, o que sugere, em nosso entendimento, que esse momento de explicar o que foi feito a alguém, impõe ao sujeito ter que organizar o pensamento, revisitando sua resolução, de modo a tornar claro o que talvez não o seja nem para ele, constituindo-se, portanto, uma atividade de tomada de consciência provocada pela intervenção docente.

O episódio 9 apresenta o diálogo do grupo G4.5A também em relação à terceira questão, que solicitava pensar no espaço de todas as salas de aula.

#### Episódio 9

- E3.4.5A: *tem outro jeito de fazer, supõe esse número vezes 1 sala.*
- E1.4.5A: *sim, mas se as outras salas são do mesmo tamanho.*
- E3.4.5A: *então, isso é sala de aula, todas as salas de aula têm o mesmo tamanho.*
- E1.4.5A: *então a gente não tem que pega e faz vezes aquele número que sobrou.*
- E5.4.5A: *18 vezes o número.*
- E3.4.5A: *é 10.*
- E5.4.5A: *que 10.*
- ...
- E3.4.5A: *ou pra ser mais fácil, embora vai ser mais demorado, você pega esse número e daí você divide por uma sala, e daí você pega tipo mais um mais um mais um até da.*
- E1.4.5A: *nossa mais daí vai ser muito difícil.*
- E3.4.5A: *é mais demorado, mas vai ser mais fácil. Se a gente saber o resultado de 1 a gente vai saber o resultado de dois.*
- ...
- E3.4.5A: *deu 832 e 212.*
- E4.4.5A: *nossa.*
- E3.4.5A: *é o dobro, então quer dizer que a gente já tem o resultado de duas salas entendeu, daí eu tava falando pra gente fazer assim.*

Percebemos, neste episódio, possíveis encaminhamentos para encontrar o espaço de todas as salas de aula juntas. Depois de o grupo ter definido que as salas são do mesmo tamanho, E5.4.5A afirma que é possível multiplicar o número de salas de aula pela medida que haviam encontrado para a sala de aula em que estudam. Neste momento E3.4.5A apresenta outra ideia para resolver. O que o estudante propõe é somar a medida da sala esse número de vezes: *“é mais demorado, mas vai ser mais fácil”*.

Destacamos a reflexão e sensibilidade dos estudantes sobre os possíveis modos de resolução de uma mesma situação problema. As duas possíveis soluções apresentam modos diferentes de resolver a atividade. Segundo o grupo, uma seria mais rápida, porém mais difícil, e a outra seria mais demorada, porém mais fácil. É interessante que estas duas estratégias tenham se manifestado, nos mostrando que é possível que a tomada de consciência dos conhecimentos e experiências dos estudantes façam com que

construam diferentes estratégias para atingir um mesmo objetivo.

A quarta pergunta levou os estudantes a pensarem em todo o espaço escolar (incluindo agora os espaços sem os prédios) e, se possível, representar este espaço em um papel (folha A3). Dentre os diálogos dos grupos, destacamos o episódio 10, do grupo G2.5A.

#### Episódio 10

- E1.2.5A: *vamo faze primeiro o corredor, enquanto isso você vai fazendo da sala.*
- ...
- E1.2.5A: *a quadra é por aqui, a quadra tem que ser pra cá.*
- ...
- E1.2.5A: *pra baixo da escola tem a quadra.*
- ...
- E2.2.5A: *agora é o banheiro das menina.*
- ...
- E2.2.5A: *outra entrada aqui, aqui.*
- ...
- E1.2.5A: *vai fazendo até chega no banheiro, as sala, usa a régua fica mais reto, da agonia, sou muito perfeccionista pra isso.*
- ...
- E2.2.5A: *os bebedouros.*
- E1.2.5A: *escreve bebedouros, aqui é o parque.*
- ...
- E2.2.5A: *you agora vai fazer as salas.*
- E1.2.5A: *vou ter que faze isso aqui menor, a gente fez um negócio muito errado, olha lá, do lado, tem um negócio em cima do pré.*
- ...
- E1.2.5A: *não esquece que tem dois parquinhos, faz um menor ali.*
- E2.2.5A: *agora vamo faze o corredor que vai pro parquinho.*
- ...
- E2.2.5A: *é no meio, fiz mais ou menos, vira aqui, ué é mais pra baixo, nós tá fazendo errado, tem que subi mais um pouco.*
- E1.2.5A: *aqui é o quarto ano, o banheiro é aqui, e um paredão aqui.*

Neste episódio, novamente, identificamos a reflexão dos estudantes enquanto revisitavam o espaço escolar em sua memória, ou seja, o que lembravam deste espaço. Esta reflexão sobre os espaços na escola foi necessária para que os estudantes pudessem construir um modelo da escola, uma planta baixa. Percebemos que

muitas plantas baixas são parecidas entre si, o que denota uma aproximação interessante das representações dos estudantes, ao contexto real representado. Como exemplo, apresentamos as representações dos grupos do quinto ano (5A).

Figura 2 – Representação do espaço escolar construída pelo grupo G1.5A



Fonte: dos dados.

Figura 3 – Representação do espaço escolar construída pelo grupo G2.5A



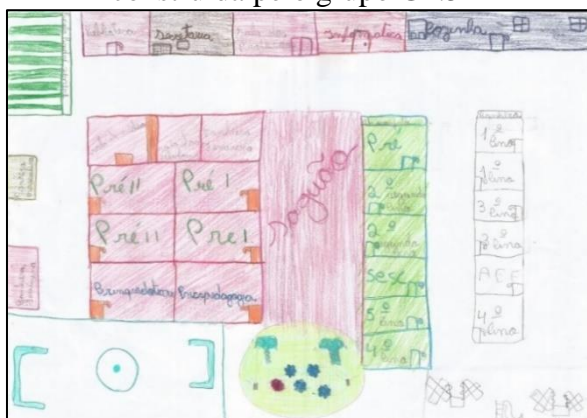
Fonte: dos dados.

Figura 4 – Representação do espaço escolar construída pelo grupo G3.5A



Fonte: dos dados.

Figura 5 – Representação do espaço escolar construída pelo grupo G4.5A



Fonte: dos dados.

Figura 6 – Representação do espaço escolar construída pelo grupo G5.5A



Fonte: dos dados.

É interessante que estes modelos desenvolvidos representam os conhecimentos e experiências cognitivos destes estudantes acerca do espaço escolar, permitindo o monitoramento cognitivo de suas ações enquanto discutem os espaços com os colegas. É graças a estas discussões que os estudantes conseguem tomar consciência dos espaços da escola o que, se fosse de modo individual, possivelmente estaria limitado apenas as memórias de um sujeito e, como consequência, de apenas parte do espaço escolar. Inferimos que a metacognição foi potencializada pelas discussões no grupo, que vai ao encontro da afirmação de Vertuan (2013, p. 221),

em que as práticas de monitoramento são empreendidas coletivamente, o que nos

leva a denominar tais práticas, nesse contexto e dada essa especificidade, de “metacognição social”.

O episódio 11 apresenta um diálogo entre P3 e E5.5.6B depois que o estudante terminou a atividade.

#### Episódio 11

- P3: o que você mais gostou da atividade?
- E5.5.6B: na hora do desenho da planta da escola.
- P3: porque? você gosta mais de desenhar?
- E5.5.6B: porque eu gosto muito de desenha esse tipo de coisa.
- P3: e você pretende fazer alguma coisa relacionado a isso?
- E5.5.6B: sim, eu pretendo ser arquiteto.
- P3: legal.

Destacamos neste episódio a reflexão do estudante sobre sua pretensão para o futuro enquanto desenvolvia a atividade na sala de aula. A fala deste estudante é interessante por que manifesta a avaliação da atividade que desenvolveu com base em suas motivações e objetivos. O reconhecimento de suas habilidades e um conhecimento de si mesmo, possível graças a tomada de consciência.

Muitas das nossas escolhas estão relacionadas as nossas aptidões e facilidades, até no desenvolvimento de atividades na sala de aula. Esta tomada de consciência possibilita que reconheçamos os momentos em que podemos aplicar as habilidades que possuímos, e também momentos onde a dificuldade nos leva a buscar informações para além das que já temos, como nestes episódios, por meio do desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática, que possibilitam o diálogo com o grupo, nas mediações com o colega e o professor, no recordar de conteúdos que já foram estudados, ou na busca por conteúdos, conceitos, ou ideias que ainda não foram aprendidos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Retomando, o objetivo desta pesquisa foi

identificar relações entre a metacognição e a tomada de consciência manifestadas por estudantes de um quinto e um sexto ano do Ensino Fundamental ao investigar uma situação da realidade por meio da Modelagem Matemática.

De modo geral, identificamos *relações entre a metacognição e a tomada de consciência manifestadas pelos estudantes quando sentiram a necessidade de revisitar e monitorar seus processos cognitivos no desenvolvimento da atividade de Modelagem Matemática*. De modo mais específico, esta relação se manifesta:

- No conhecimento do estudante sobre um conjunto de conhecimentos armazenados na memória para desenvolver a atividade;
- Na administração dos componentes cognitivos para direcionar e investigar a situação-problema;
- Na avaliação das estratégias, dificuldades e processos cognitivos, ao explicar o que fez, resolver uma situação, dar prosseguimento à atividade ou refletir sobre outra abordagem.

É importante não confundirmos a tomada de consciência com a metacognição e suas vertentes (Conhecimento sobre a Cognição e Monitoramento Cognitivo), mas compreendermos que possuem relações entre elas, como apresentado na análise dos dados.

Identificamos também que quando alguém toma “alguma” consciência da estrutura cognitiva que mobiliza para desenvolver uma atividade, de Modelagem inclusive, ela potencializa a resolução de novos problemas matemáticos que sejam encarados futuramente, bem como pode tornar-se mais autônoma na realização das atividades.

Inferimos, ainda, que, no desenvolvimento da atividade de Modelagem Matemática, quanto mais se dá a metacognição, mais chances o estudante tem de tomar consciência sobre suas habilidades e dificuldades, bem como os conhecimentos que já possui. Do mesmo modo, quanto mais se dá a tomada de tomada de consciência, mais fluente fica o estudante para

praticar a atividade metacognitiva e expressá-la.

Esperamos que este trabalho possibilite aos leitores compreenderem as relações existentes entre a metacognição e a tomada de consciência no desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática. E ainda, incentive os professores a desenvolverem atividades com olhares para a educação (matemática) cognitiva, atividades que motivem os estudantes a “pararem para pensar” sobre suas estratégias de resolução e compreenderem que o que aprendem em sala os ajuda no enfrentamento de novas situações, tanto no contexto escolar, quanto na sua vivência fora da sala de aula.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. M. W. de; SILVA, K. P. da; VERTUAN, R. E. **Modelagem Matemática na Educação Básica**. São Paulo: Contexto, 2012.

ARAÚJO, J. de L.; CAMPOS, I. da S.; FREITAS, W. S. de. Prática pedagógica e pesquisa em modelagem na educação matemática. **Proceedings of 5th Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, 2012.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 3ª reimp. da 1ª ed. São Paulo: Edições, v. 70, 2016.

BEBER, B.; SILVA, E.; BONFIGLIO, S. Metacognição como processo da aprendizagem. **Psicopedagogia**. v.31, n. 95, p. 144-51, 2014.

BLUM, W.; FERRI, R. B. Mathematical modelling: Can it be taught and learnt?. **Journal of mathematical modelling and application**, v. 1, n. 1, p. 45-58, 2009.

CAMPOS, I. da S.; ARAÚJO, J. de L. Quando pesquisa e prática pedagógica acontecem simultaneamente no ambiente de modelagem matemática: Problematizando a dialética pesquisador| professor. **Acta Scientiae**, v. 17, n.



2, 2015.

DOLY, A. Metacognição e mediação na escola. In: GRANGEAT, M. **A metacognição, um apoio ao trabalho dos alunos**. Porto: Porto Editora, p. 17-59, 1999.

FLAVEL, J. H. Metacognitive aspects of problem solving. **The nature of intelligence**, p. 231-236, 1976.

FONSECA, V. da. **Cognição, neuropsicologia e aprendizagem**: abordagem neuropsicológica e psicopedagógica. 7ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015.

FRANCO, M. Amélia do Rosario Santoro. Prática pedagógica e docência: um olhar a partir da epistemologia do conceito. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 97, n. 247, p. 534-551, 2016.

GONZÁLEZ, F. E. Acerca de la metacognición. **Paradigma**, v. 14, n. 1-2, 1996.

GONZÁLEZ, F. E. Metacognición y aprendizaje estratégico. **Revista Integra Educativa**, v. 2, n. 2, p. 127-136, 2009.

GREEFRATH, G.; VORHÖLTER, K. **Teaching and learning mathematical modelling**. Springer International Pu, 2016.

GUIMARÃES, S. R. K.; STOLTZ, T.; BOSSE, V. R. P. Da tomada de consciência à metacognição. In: GUIMARÃES, S. R. K.; STOLTZ, T. **Tomada de consciência e conhecimento metacognitivo**. Curitiba: Editora UFPR, 2008. p. 13-28.

MARINI-FILHO, R.; STOLTZ, T. Aprendizagem baseada em problemas, metacognição e tomada de consciência: reflexões sobre um estudo transversal. In:

GUIMARÃES, S. R. K.; STOLTZ, T. **Tomada de consciência e conhecimento metacognitivo**. Curitiba: Editora UFPR, 2008. p. 13-28.

PORTILHO, E. Como se aprende Estratégias, estilos e metacognição. 2 edição. Rio de Janeiro. **Wake d**, 2011.

SCHELLER, M.; BONOTTO, D. L.; VIALI, L. Desenvolvimento do Pensamento Algébrico nos Anos Iniciais por meio da Modelagem Matemática na Educação: possibilidade de utilização de linguagem simbólica. **Perspectivas da educação matemática**, v. 9, n. 21, 2016.

SCHRENK, M. J. **Tomada de consciência em atividades de Modelagem Matemática no Ensino Fundamental**. 2020. p. 222. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Cascavel, 2020.

SCHRENK, M. J.; VERTUAN, R. E. A tomada de consciência em uma perspectiva metacognitiva: Possibilidades para a sala de aula. **DOXA: Revista Brasileira de Psicologia e Educação**, Araraquara, v. 23, n. 00, p. e022003, 2022a. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/doxa/article/view/15795>.

SCHRENK, M. J.; VERTUAN, R. E. Modelagem Matemática como prática pedagógica: uma possível caracterização em Educação Matemática. **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 24, n. 1, p. 194-224, 2022b.

TORTOLA, E.; ALMEIDA, L. M. W. de. Reflexões a respeito do uso da modelagem matemática em aulas nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 94, n. 237, p. 619-642,

2013.

VERTUAN, R. E. **Práticas de Monitoramento Cognitivo em Atividades de Modelagem Matemática**. 2013. 247 p. Tese de Doutorado (Pós Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, UEL, Londrina, 2013.

VERTUAN, R. E.; ALMEIDA, L. M. W. de. Práticas de monitoramento cognitivo em atividades de modelagem Matemática. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 30, n. 56, p. 1070-1091, 2016.