

Análise da estratégia de Resolução de Problema nas operações de multiplicar com estudantes do 6º ano

Analysis of the Problem Solving strategy in multiplication operations with 6th year students

Análisis de la estrategia de Resolución de Problemas en operaciones de multiplicación con estudiantes de 6to año

Verônica de Oliveira Magalhães¹

Centro de Formação dos Profissionais da Educação de Roraima (CEFORR), Boa Vista, RR, Brasil

 <https://orcid.org/0000-0003-3164-5445>,  <http://lattes.cnpq.br/6080212157094414>

Eugênia Karla Ferreira de Sousa Villória²

Universidade Federal de Roraima, Colégio de Aplicação (UFRR/CAP), Boa Vista, RR, Brasil

 <https://orcid.org/0000-0002-9518-1929>,  <http://lattes.cnpq.br/0662353200236507>

Héctor José García Mendoza³

Universidade Federal de Roraima (UFRR), Boa Vista, RR, Brasil

 <https://orcid.org/0000-0002-0346-8464>,  <http://lattes.cnpq.br/1661826896260586>

Resumo: Objetiva-se neste artigo analisar a estratégia de Resolução de Problema nas operações de multiplicar fundamentado na teoria da Situações Problema Discente com estudantes do 6º ano da Escola Estadual Camilo Dias, no município de Boa Vista, Roraima. A pesquisa está baseada na Teoria Histórico-Cultural da Atividade no ensino problematizador de Majmutov. Foi aplicado um diagnóstico como forma de avaliar o nível de partida dos estudantes em relação aos conceitos multiplicativos, a fim de entender a consolidação do processo formativo de ensino e aprendizagem deles. Utilizando procedimentos metodológicos qualitativos com 13 estudantes, os resultados permitem uma reflexão em relação aos propósitos planejados, buscando-se observar o enfoque do ensino problematizador e suas contribuições para a aprendizagem dos estudantes.

Palavras-chave: teoria da atividade; ensino problematizador; atividade de situações problema discente; operações de multiplicar.

Abstract: The objective of this article is to analyze the Problem Solving strategy in multiplication operations based on the theory of Student Problem Situations in 6th year students at Camilo Dias State School, in the city of Boa Vista, Roraima. The research is based on the Historical-Cultural Theory of Activity in Majmutov's problematizing teaching. A diagnosis was applied as a way to assess the starting level of students in relation to multiplicative concepts, in order to understand the consolidation of their formative teaching and learning process. Using qualitative methodological procedures with 13 students, the results allow a reflection in relation to the planned purposes, seeking to observe the focus of problematizing teaching and its contributions to student learning.

Keywords: activity theory; problematizing teaching; student problem situations activity; multiply operations.

¹ **Currículo sucinto:** Licenciada em Normal Superior pelo Instituto Superior de Educação de Roraima, especialista em Gestão do Trabalho Pedagógico pela Faculdade Internacional de Curitiba, mestra em Educação pela Universidade Estadual de Roraima. **Contribuição de autoria:** Administração do Projeto, Análise Formal, Escrita – Primeira Redação, Escrita – Revisão e Edição. **Contato:** vevemagal@yahoo.com.br.

² **Currículo sucinto:** Licenciada em Pedagogia pela Universidade Estadual da Bahia, especialista em Alfabetização e Letramento pelo Centro Universitário Internacional, mestra em Ensino de Ciências pela Universidade Estadual de Roraima. Docente do Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Roraima. **Contribuição de autoria:** Conceituação, Curadoria de Dados, Metodologia, Escrita – Revisão Edição e Visualização. **Contato:** eugenia.villoria@ufrr.br.

³ **Currículo sucinto:** Bacharel em Matemática pela Universidade Central Marta Abreu de Las Villas, mestre em Informática Educativa pela Universidade de Matanzas Camilo Cienfuegos, doutor em Educação pela University of Jaén. Docente na Universidade de Jaén, professor permanente do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima e do doutorado em Educação em Ciências e Matemática da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática. **Contribuição de autoria:** Administração do Projeto, Análise Formal, Conceituação, Escrita – Revisão e Edição, Supervisão, Validação e Visualização. **Contato:** hector.mendoza@ufrr.br.



Resumen: El objetivo de este artículo es analizar la estrategia de Resolución de Problemas en operaciones de multiplicación basada en la teoría de Situaciones Problema Discente con estudiantes del 6º año de la Escuela Estadual Camilo Dias, en el municipio de Boa Vista, Roraima. La investigación se fundamenta en la Teoría Histórico-Cultural de la Actividad en la enseñanza problematizadora de Majmutov. Fue aplicado un diagnóstico inicial como forma de evaluar el nivel inicial de los estudiantes en relación a los conceptos multiplicativos, con el fin de comprender la consolidación de su proceso formativo de enseñanza y aprendizaje. Utilizando procedimientos metodológicos cualitativos con 13 estudiantes, los resultados permiten una reflexión en relación a los propósitos planificados, buscando observar el enfoque de la enseñanza problematizadora y sus contribuciones al aprendizaje de los estudiantes.

Palabras clave: teoría de la actividad; problematización de la enseñanza; actividad de situaciones problema discente; operaciones de multiplicación.

Data de submissão: 31 de maio de 2023.

Data de aprovação: 8 de dezembro de 2023.

1. Introdução

Preocupar-se com aquilo que se tem a ensinar em matemática no que diz respeito à resolução de problema, considerando-se o ambiente da escola e as circunstâncias para a aprendizagem, é uma demanda que exige a percepção de que ensinar matemática por meio de teorias de aprendizagem propicia a construção da independência cognitiva e o desenvolvimento do raciocínio criativo dos estudantes e deve ter como gênese o estímulo a esse aprendizado.

O professor deve legitimar como serão tratados os conteúdos matemáticos e evidenciar quais estão estreitamente ligados à concepção de mundo dos envolvidos. Dessa forma, deve apresentar um planejamento organizado com argumentações que abranjam a temática e com propostas que levem a uma profundidade investigativa, considerando os procedimentos para o desenvolvimento do conhecimento.

Há o interesse sobre o assunto em questão por ser relevante e por ser uma forma de contribuição com as produções já existentes na área da Educação Matemática. Pode-se ponderar que muitas determinações são provocadas pelo agente formador central do processo, que raramente leva em conta o contexto social, cultural e político do ensino. Porém, é necessário analisar as questões teóricas e práticas propostas nas aulas de matemática, pois quando essas são trabalhadas com enfoque problematizador, se apresentam como possibilidades viáveis de aprendizagem.

Ressalta-se, então, que nas diversas etapas da educação básica é necessário que os estudantes desenvolvam habilidades por meio de estratégias que os levem a apreender, espontaneamente, novas aprendizagens, as quais ofereçam algo além de conhecimentos prontos e acabados padronizados pela nossa cultura, ciência e sociedade.

Deve-se fazer com que os estudantes sejam indivíduos capazes de atuar perante situações diferentes com condições diversificadas, que os remetam a agir com eficiência na pretensão de aprender novos conhecimentos e adquirir outras habilidades. Assim, poder-se-á



proporcionar momentos para que eles estejam preparados a adaptar-se às circunstâncias das aprendizagens propostas. É um dos meios para que isso aconteça é oportunizar a utilização da resolução de problemas como metodologia de ensino, para que seja possível a interação com os novos conhecimentos a serem apresentados ao estudante.

Objetiva-se neste artigo analisar a estratégia de Resolução de Problema nas operações de multiplicar fundamentada na teoria da Situações Problema Discente com estudantes do 6º ano da Escola Estadual Camilo Dias, do município de Boa Vista, estado de Roraima. Para tanto, questiona-se: De que forma as situações problema podem ser propostas aos estudantes com o intuito de trazer contribuições para que eles possam elaborar questionamentos, possibilitando o exercício do raciocínio, o pensar por si próprio e não apenas reproduzir conhecimentos repassados, mas concebê-los de forma prazerosa, proveitosa e produtiva? Para responder a esse questionamento, aplicou-se um diagnóstico cujo resultado será apresentado a partir dos dados coletados nas tarefas propostas que envolveram problemas de multiplicar.

A originalidade do artigo pauta-se na transferência dos resultados da dissertação de mestrado de Magalhães (2021) e publicada posteriormente por Magalhães, Feitosa e Mendoza (2021) ao utilizar a Estratégia de Resolução Problemas por meio da Atividade de Situações Problema Discente na aprendizagem das operações de adição e subtração com estudantes de 3º ano do Ensino Fundamental, baseada na teoria da atividade na perspectiva de Majmutov. Esta pesquisa é uma continuidade, entretanto nas operações de multiplicação com estudantes de 6º ano do Ensino Fundamental.

Este trabalho está vinculado ao Grupo de Pesquisa Didática de Resolução de Problema em Ciências e Matemática e desataca-se pelas contribuições para a Teoria da Atividade ao construir o sistema didático Galperin, Talízina e Majmutov como metodologia de ensino e aprendizagem por meio da Atividade de Situações Problema Discente (Mendoza; Delgado, 2018, 2020, 2021; Feitosa; Mendoza; Delgado, 2022; Feitosa *et al.*, 2022). Por conseguinte, a pesquisa envolve a busca por novas perspectivas, com critérios baseados na identificação de lacunas existentes em relação ao conhecimento de estratégias que envolvem a resolução de problema nas operações de multiplicar com estudantes do 6º ano.

Diante do exposto, organizar o planejamento a fim de que a resolução de problema seja tratada sob a perspectiva do ensino problematizador, aliada ao processo de relacionar os conhecimentos matemáticos com situações efetivas vivenciadas pelos estudantes, são tarefas extremamente necessárias, pois assim garante-se o propósito de levá-los a se dedicarem mais aos estudos, ao percebê-las como facilitadoras da aprendizagem e como forma de compreensão da realidade. Por conseguinte, eles percebem que esses conhecimentos são resultados de uma produção social dos quais todos fazem parte. Na sequência, será apresentada a fundamentação



teórica baseada na Teoria da Atividade, seguida dos procedimentos metodológicos, resultados e discussão e considerações finais.

2. Fundamentação Teórica

A matemática participa integralmente dos momentos vivenciados na escola e na sociedade. Portanto, a ideia de aprender matemática é fazê-la de tal modo que se compreenda a sua natureza com o uso de atividades intencionais, de experiências vividas pelos estudantes, de consolidação do conhecimento e, ainda, das capacidades matemáticas que cada um traz, sua visão, motivação e disposição ao se envolver pessoalmente na aprendizagem. À vista disso, Majmutov (1983) preconiza o ensino problematizador como um meio em direção à autonomia cognitiva e à promoção das capacidades criativas dos estudantes.

De acordo com o que argumenta Talízina (1988), o estudante se relaciona com o conteúdo por meio da atividade de estudo, que se define como um sistema de ações e operações com estudantes, sempre motivados para alcançar um objetivo de ensino na sua zona de desenvolvimento proximal que os levem a construir novos conceitos a partir daqueles concebidos anteriormente, sendo fundamental estabelecer critérios para se propor tarefas consistentes, como trata Feitosa, Mendoza e Delgado (2022, p. 461)

A tarefa deve ser apresentada ao estudante como uma contradição objetiva entre o conhecimento conhecido e o desconhecido, dentro da zona desenvolvimento proximal. Quando o estudante perceber que seu conhecimento é insuficiente para solucionar a tarefa, então a contradição objetiva passa a ser subjetiva surgindo a situação problema discente. Seguidamente, se o estudante expressa a dificuldade que não permite resolver a tarefa aparece o problema discente. [...] Sob essa ótica, o ensino problematizador deve propor tarefas que desafiem gradualmente os alunos e os levem a vencer etapas.

Em conformidade com Majmutov (1983, p. 346), “[...] o ensino problematizador representa um tipo especial de atividade mutuamente condicionada do professor e dos alunos, que está determinada por um sistema de situações problema”. Para tanto, a aprendizagem da matemática não deve, pois, ser encarada como um processo no qual os estudantes apenas têm contato com os resultados. E incluir oportunidades em que esses se envolvam em momentos genuínos de produção de conhecimento, é imprescindível para que as investigações matemáticas ocupem um lugar de formulação de conjecturas, de escolha de tarefas adequadas para sua validação ou rejeição e de perceber, com base no conhecimento do nível de partida, quais ações e operações serão realizadas. Os registros por escrito explicando o percurso são dados utilizados nas análises do professor, pois as estratégias de fala e escrita dos estudantes revelam em que situação de construção do conhecimento eles se encontram.

Ensinar matemática de maneira que se estabeleça uma relação à concepção de mundo em que os estudantes possam ir além, é uma prática que necessita ser mais disseminada. Alguns



professores ainda estão preocupados em cumprir um extenso currículo e aplicar provas escritas com propostas de dificultar o êxito desses. Porém, o que se espera é que as situações problema façam parte da realidade que o cerca e que por meio do incentivo à problematização e à procura das respostas de seus questionamentos, seja ampliada sua forma de aprender. Para Mendoza e Delgado (2018), é no processo de ensino e aprendizagem e na propagação e produção de conhecimentos que manifestam-se múltiplas contradições, acarretando o surgimento de variadas situações problema, em que a busca por sua solução acarreta o desenvolvimento cognitivo de todos os estudantes.

Mendoza e Delgado (2018) destacam também que, ao aprender matemática, e por consequência, organizar processos e métodos, facilita-se a compreensão e a resolução de problemas, pois requer a execução de um trabalho com consciência e que permeie os diferentes campos conceituais de modo estruturado, levando o professor a descobrir outras formas de direcionar o progresso intelectual dos estudantes. Esses, devem se manter participativos quanto à determinação de situações problema, pois o que é desconhecido para alguns, pode ser percebido prontamente por outros. O problema deve, então, ser uma situação proposta diferentemente daquela a qual já se tenha trabalhado, mas que requeira técnicas e estratégias aprendidas para a sua resolução, pois desse modo o estudante terá ao seu dispor o caminho para a busca da solução.

A Atividade de Situação Problema Discente (ASPD) é uma atividade de estudo na qual existe uma interação entre a tarefa, o professor e o estudante; para Vygotsky (2003), a zona de desenvolvimento proximal é a distância entre o nível de Desenvolvimento Real, aquilo que o estudante já sabe, e o nível de Desenvolvimento Potencial, que é definido pelos procedimentos que o estudante realiza com a ajuda de um adulto ou de outro estudante mais experiente. Pois, para que se possa compreender um problema, não é necessário apenas assimilar o significado das palavras, a linguagem e os símbolos, mas é substancial assumir a busca da sua solução. A ASPD é formada por um sistema invariante com quatro ações e operações que propiciam resolver variados problemas matemáticos, sendo utilizada na decifração dos demais tipos de problema discente.

No modelo da ação, aparecem as ações e operações (Quadro 1) que devem realizar os estudantes para resolver as tarefas. O modelo de controle são as operações realizadas pelo professor para verificar e avaliar a aprendizagem (Mendoza; Delgado, 2020).



Quadro 1 – Modelo da Ação e de Controle da Atividade de Situações Problema Discente

Modelo da Ação		Modelo de Controle
Ações	Operações das ações	Operações de controle
Formular problema discente	Determinar os elementos conhecidos a partir dos dados e/ou condições e/ou conceitos e/ou procedimentos da tarefa. Definir os elementos desconhecidos a partir dos dados e/ou condições e/ou conceitos e/ou procedimentos da tarefa. Reconhecer o conhecimento buscado.	Identificaram-se os elementos conhecidos a partir dos dados e/ou condições e/ou conceitos e/ou procedimentos da tarefa? Definiram-se os elementos desconhecidos a partir dos dados e/ou condições e/ou conceitos e/ou procedimentos da tarefa? Reconheceu-se o buscado e/ ou objetivo?
Construir o núcleo conceitual e procedimental	Selecionar os conceitos e procedimentos conhecidos necessários para a solução do problema discente. Atualizar outros conceitos e procedimentos conhecidos que possam estar vinculados com os desconhecidos. Encontrar estratégia(s) de conexão entre os conceitos e procedimentos conhecidos e desconhecidos.	Selecionaram-se os conceitos e procedimentos conhecidos necessários para a solução do problema discente? Atualizaram-se outros conceitos e procedimentos conhecidos que possam estar vinculados com os desconhecidos? Encontrou-se uma estratégia de conexão entre os conceitos e procedimentos conhecidos e desconhecidos?
Solucionar o problema discente	Selecionar corretamente pelo menos uma estratégia de solução. Aplicar a(s) estratégia(s) para relacionar os procedimentos conhecidos e desconhecidos. Determinar o conhecimento buscado e/ou objetivo.	Selecionou-se corretamente pelo menos uma estratégia de solução? Aplicou-se corretamente a(s) estratégia(s) de solução para relacionar os procedimentos conhecidos e desconhecidos? Determinou-se o buscado e/ou objetivo?
Analisar a solução	Verificar se a solução corresponde com o objetivo e com as condições do problema discente. Verificar se existem outras maneiras de resolver o problema discente a partir do conhecido atualizado com o desconhecido. Verificar se a solução é coerente com os dados e condições do problema.	Se verificou se a solução corresponde com objetivo e condições do problema discente? Se verificou se existem outras maneiras de resolver o problema discente a partir do conhecido atualizado com o desconhecido? Se verificou se a solução é coerente com dados e condições do problema?

Fonte: Adaptado de Mendoza e Delgado (2020, p.193).

Ensinar matemática em uma perspectiva problematizadora deve considerar as práticas pedagógicas adotadas, os caminhos seguidos, a relevância e os aspectos característicos a partir das teorias do conhecimento, articulados com o que se ensina aos estudantes e aos conhecimentos que seriam realmente necessários a eles. Além do que é ensinado, é possível perceber uma dificuldade ainda maior em relação aos conhecimentos matemáticos e aos métodos utilizados para o desenvolvimento desses em sala de aula. A ênfase das tarefas matemáticas muitas vezes está centrada na reprodução do conhecimento, conforme Magalhães (2021, p. 50): “[...] para que o processo de atividade de estudo esteja organizado é de fundamental importância observar as diferentes etapas utilizadas para os encaminhamentos do processo de ensino e aprendizagem”.



Cabe ressaltar que Majumtov (1983, p. 132) considera que a tarefa deve ser planejada a partir de uma contradição objetiva entre o conhecimento conhecido e desconhecido. Por conhecido se tem dados, conhecimentos e experiências anteriores; por desconhecido, não somente o que se dá nas condições, objetivos e incógnitas, mas também nos procedimentos para resolver a tarefa.

Para estimular o pensamento lógico-matemático, um dos desafios a serem enfrentados é a superação da realidade existente na maioria das escolas, nas quais o ensino da matemática é assinalado pela descontextualização, fragmentação e propostas de atividades mecânicas. Esse fato gera desinteresse e indiferença em relação a esse componente curricular, produzindo resultados insatisfatórios e sentimento de fracasso e incapacidade de compreender e resolver problemas na vida escolar dos estudantes. Carraher, Carraher e Scheliemann (2001, p. 20) discutem que

[...] o processo de explicação do fracasso escolar tem sido uma busca de culpados – o aluno, que não tem capacidade; o professor, que é mal preparado; as secretarias de educação, que não remuneram seus professores; as universidades que não formam bem o professor; o estudante universitário, que não aprendeu no secundário o que seus professores universitários lhe ensinaram.

Formas eficientes de colocar em prática as ações de ensino e aprendizagem fazem-se necessárias, sem impor a responsabilidade a terceiros pelo fracasso escolar. Enquanto na matemática escolar os estudantes não conseguem realizar operações matemáticas elementares, em seu cotidiano fazem cálculos mentais para sua sobrevivência. Majmutov (1983) concebe a autonomia intelectual dos estudantes como uma capacidade em que eles separam aspectos essenciais e secundários mediante a abstração e a generalização do objeto de estudo. Aprender matemática justifica-se pelo conhecimento real, valorizado pelas pesquisas que apontam empenho em investigações, que destacam a importância da matemática e de suas formas aplicáveis.

Resolver problema na área da matemática faz parte do currículo da Educação Básica com vistas a fazer com que os estudantes percebam a dimensão que envolve a ação de resolver uma situação problema. Fundamentando-se em Majmutov (1983, p. 129), o problema discente é um “[...] fenômeno objetivo, que para o aluno existe a princípio em forma material (sons e signos) e se transforma em um fenômeno subjetivo só depois que se percebe e se toma consciência dele”. É uma situação a ser solucionada, mas para isso requer que os estudantes pensem de forma consciente a fim de elucidá-lo. Resolver problemas, portanto, é um processo que valoriza os métodos, os procedimentos e as estratégias utilizadas para a solução das situações propostas.

Diante disso, a metodologia de ensino por meio da Atividade de de Situações Problema Discente aponta uma relação muito próxima entre a aprendizagem de conteúdos e a comunicação,



pois os estudantes passam a ter voz ativa ao poder falar, escrever ou desenhar, fornecem indícios de como sua aprendizagem está sendo desenvolvida e em que conceitos apresentam dificuldades.

3. Procedimentos Metodológicos

Trata-se de resultado baseado na aplicação de um diagnóstico aplicado a 13 estudantes de uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental, da Escola Estadual Camilo Dias, da cidade de Boa Vista, no estado de Roraima. Antes de elaborar o planejamento, foi primordial identificar os conhecimentos que a turma já possui e como os estudantes conseguiam resolver diferentes problemas. Para tanto, foi necessário fazer avaliações diagnósticas para se ter boas estratégias de ação e localizar os conhecimentos prévios. De acordo com Vygotsky (2003), o nível de desenvolvimento real são os conhecimentos consolidados até o momento, ou seja, aquilo que o estudante é capaz de resolver utilizando seus conhecimentos de forma autônoma. Portanto, o diagnóstico propôs tarefas para analisar a prática educativa da aprendizagem das operações de multiplicar por meio da resolução de problema, levando-se em conta as respostas registradas pelos estudantes.

A pesquisa foi guiada seguindo os princípios da abordagem qualitativa, uma vez que foi imprescindível focar nas circunstâncias e desenvolvimento do processo que envolveu os participantes, pois, de acordo com Goldenberg (2004, p. 14), na

[...] pesquisa qualitativa a preocupação do pesquisador não é com a representatividade numérica do grupo pesquisado, mas com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, de uma instituição, de uma trajetória, etc.

O instrumento utilizado foi composto por quatro tarefas, que abrangeram os conceitos multiplicativos no tocante a resolver e elaborar problemas que envolviam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos, com e sem o uso de calculadora. Aplicar um diagnóstico é fundamental para estabelecer um diálogo entre o ensino e a aprendizagem, pois é imprescindível saber o que os estudantes já conhecem sobre o assunto.

Para cada tarefa foram tratadas as quatro ações da ASPD, que contemplaram, no modelo de controle, o indicador essencial e os níveis a serem atingidos (Quadro 2). Assim, pôde-se diagnosticar como os estudantes concebiam a multiplicação em sua zona de desenvolvimento real, na perspectiva da formulação de novos desafios que os levassem à assimilação das etapas posteriores.



Quadro 2 – Atividade de Situações Problema Discente (ASPD) com operações de multiplicação

Ações	Modelo de Controle	Indicador Essencial	Nível
	Operações de Controle		
1ª ação Formular o problema discente	C1. Determinou a quantificação de grupos iguais a partir dos dados e/ou condições e/ou conceitos e/ou procedimentos da tarefa? C2. Definiu, através dos elementos da estrutura multiplicativa, o produto das operações a partir dos dados e/ou condições e/ou conceitos e/ou procedimentos da tarefa? C3. Reconheceu a multiplicação à ideia de quantidade de grupos iguais?	C3	1 a 5
2ª ação Construir o núcleo conceitual e procedimental	C4. Selecionou os conceitos e procedimentos da quantificação de grupos iguais, necessários para a solução do problema discente? C5. Atualizou outros conceitos e procedimentos conhecidos, que possam estar vinculados com elementos da estrutura multiplicativa? C6. Encontrou estratégia(s) de conexão entre os conceitos e procedimentos da quantificação de grupos iguais com elementos da estrutura multiplicativa?	C6	1 a 5
3ª ação Solucionar o problema discente	C7. Selecionou corretamente pelo menos uma estratégia de solução? C8. Aplicou a(s) estratégia(s) para relacionar os procedimentos da quantificação de grupos iguais e elementos da estrutura multiplicativa? C9. Determinou o produto das operações e/ou o(s) objetivo(s) do problema?	C8	1 a 5
4ª ação Analisar a solução	C10. Verificou se a solução corresponde com o objetivo e com as condições do problema discente? C11. Verificou se existe(m) outra(s) maneira(s) de resolver o problema discente a partir do conhecido (grupos iguais) atualizado com o desconhecido (estrutura multiplicativa)? C12. Verificou se a solução é coerente com os dados e condições do problema?	C12	1 a 5

Fonte: Adaptado de Villória *et al.* (2020, p. 158).

A legitimação dos indicadores essenciais determinados no modelo de controle da Atividade de Situações Problema Discente (ASPD) com operações de multiplicação está embasada no que trata Van de Walle (2009, p. 177), quando destaca que as estruturas dos problemas de multiplicação podem ser grupos iguais e de comparativas multiplicativas. Quando a quantidade e o tamanho dos grupos são conhecidos, o problema é uma situação de multiplicação. Portanto, a operação de controle C3 é o indicador essencial da ação “Formular o problema discente”. E em Majmutov (1983), o qual indica que como premissa para a solução do problema discente é necessário encontrar a correlação entre o conhecimento conhecido e desconhecido, sendo



manifestado na ação “Construir o núcleo conceitual e procedimental”, na qual a operação C6 é o indicador essencial desta ação. O mesmo autor acrescenta seguidamente que deve ser aplicada uma estratégia de conexão entre conhecimento conhecido e desconhecido para “Solucionar o problema discente”, mostrado por meio do indicador C8. Por último, deve-se “Analisar a solução”, verificando se a resposta satisfaz as condições do problema discente, indicado pela operação C12.

Nesse contexto, a utilização desse instrumento justifica-se por retratar nos elementos levantados a partir das respostas dadas, a compreensão dos estudantes quanto ao seu entendimento diante de situações problema. E como procedimentos para embasamento dos resultados, houve a possibilidade de realizar observação participante em sala de aula para ampliação das abordagens sobre a questão da resolução de problema, com a finalidade de acompanhar com maior atenção, em termos críticos-analíticos, os resultados apresentados, considerando ações para promover, ampliar e constituir novos conhecimentos.

Os resultados foram analisados partindo-se do princípio de que as operações de controle fazem parte do acompanhamento do professor em relação à produção do estudante, quanto às operações das ações, sendo que foi utilizado como parâmetro para a análise quantitativa o indicador essencial de cada operação, de acordo com o nível alcançado pelo estudante (Mendoza; Delgado, 2021, p. 242):

- se todos os indicadores estão incorretos, será considerado nível 1;
- se o indicador essencial está incorreto ou parcialmente incorreto e/ou existe pelo menos outro indicador parcialmente correto, será assinalado nível 2;
- se o discente tem somente correto o indicador essencial, nível 3;
- se o indicador essencial está correto, mas existe pelo menos outro indicador parcialmente correto, estará no nível 4; e
- se todos os indicadores estão corretos, indicará o nível 5.

Realizar o diagnóstico auxilia o professor na compreensão dos conhecimentos prévios dos estudantes, ou seja, antes do início de um processo de aprendizagem. Os resultados obtidos devem apoiar o planejamento das aulas e a escolha mais conveniente para a turma ou estudantes específicos, a fim de que possa esclarecer e/ou resolver pontos de dificuldades. Pois, ao se identificar os possíveis motivos que geram determinadas dificuldades de aprendizado, também fica mais fácil entender qual metodologia ou qual dos estilos de aprendizagem atende melhor às demandas. Portanto, o diagnóstico, é um instrumento que possibilita aos professores aperfeiçoarem o seu planejamento na busca de suprir as lacunas de aprendizagem apresentadas pelos estudantes, para que não fiquem prejudicados quanto à assimilação dos conhecimentos.



As tarefas propostas no diagnóstico apontaram situações em que eles utilizaram ideias associadas à multiplicação com o propósito de constatar os conhecimentos consolidados. Nesse momento, foi possível diagnosticar as dificuldades dos estudantes em relação ao direcionamento para solucionar as tarefas, pois esses poderiam associar a multiplicação apenas com a memorização da tabuada e seu algoritmo. Para tanto, as tarefas do diagnóstico foram compostas de ações e operações da ASPD nas quais eles foram desafiados a utilizar meios diversos para registrar suas conclusões. O Quadro 3 apresenta o diagnóstico aplicado.

Quadro 3 – Diagnóstico aplicado aos estudantes do 6º ano

Tarefa 1 – No Teatro Municipal de Boa Vista há 23 fileiras com, em média, 13 poltronas em cada fileira.



- a) Escreva como você faria para encontrar o resultado:
- b) De que outra forma você pode encontrar o mesmo resultado?

Tarefa 2 – Uma linha de ônibus faz viagem de Boa Vista para Manaus. Essa linha funciona 12 horas por dia e a cada dia saem 3 ônibus semileito da rodoviária internacional de Boa Vista.



- a) Quantos ônibus partiram de Boa Vista para Manaus durante o mês de março?
- b) Cada ônibus semileito leva cerca de 42 passageiros. Por dia, quantos passageiros chegam a Manaus oriundos de Boa Vista?

Tarefa 3 – Paulo consegue resolver uma média de 3 problemas de matemática em 10 minutos. Hoje, a professora passou 6 problemas.



- Agora responda:
- a) Quanto tempo Paulo deve gastar para resolver todos os problemas?
 - b) O que você deve fazer para encontrar o resultado? Escreva explicando:

Tarefa 4 – Como você escreveria a expressão “um produto de quatro números igual a cinco”, utilizando a linguagem matemática?



- a) Escreva como você faria para encontrar a resposta para esse problema:

Fonte: Elaboração dos autores (2022).

As situações problema propostas nas tarefas estavam relacionadas o mais próximo possível com as experimentadas no cotidiano dos estudantes, de maneira que as tentativas por



sua solução não se tornassem totalmente facilitadas ou dificultadas em demasia. Para tanto, foi fundamental planejar de forma adequada para a turma.

3.1. Tarefa 1

A Tarefa 1 (T1) teve como objetivo verificar o desempenho do estudante quanto à compreensão conceitual da multiplicação com elementos apresentados em disposição retangular, utilizando diferentes estratégias de cálculos e registros. Essa tarefa buscou contextualizar situações em que a disposição dos objetos facilita a contagem e levou os estudantes a compreenderem a situação problema ao identificar os dados relevantes por meio de diferentes estratégias para solucioná-la. Assim, foi possível que os estudantes percebessem que um agrupamento organizado visualmente auxilia na contagem, evitando a não se esquecer de contar nenhum objeto e evitando que o mesmo objeto seja contado duas vezes. Os resultados esperados devem apontar a compreensão da situação problema no campo multiplicativo de acordo com o objetivo proposto.

3.2. Tarefas 2 e 3

Na Tarefa 2 (T2) e na Tarefa 3 (T3) teve-se como objetivo levar os estudantes a compreender a proporcionalidade nos cálculos multiplicativos ao resolver uma situação problema com uso de estratégia pessoal, buscando entender a proporcionalidade de um valor, quando relacionado com outro. Situações de proporcionalidade devem levar os estudantes a perceberem que, variando um fator, os valores relacionados a ele variam também, proporcionalmente, visto que quando estabelecemos a relação entre duas grandezas, a variação de uma grandeza provoca uma mudança na outra grandeza, na mesma proporção. Ao resolver tais tarefas, esperou-se que os estudantes utilizassem estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos, uma vez que eles puderam fazer o uso da calculadora, ou não.

3.3. Tarefa 4

Na busca por desafiar um pouco mais os estudantes para a resolução das situações problema, a Tarefa 4 (T4) assinalou o conceito de que em algumas situações, é necessário multiplicar o mesmo número várias e várias vezes. Essa ação pode acabar se tornando um pouco extensa e até mesmo confusa, e para facilitar esse processo utiliza-se a potenciação. A tarefa objetivou fazer com que eles percebessem que algumas operações envolvendo a potenciação são necessárias para o desenvolvimento de outras ações, pois essas operações facilitariam os cálculos. A intenção foi de que eles percebessem que a repetição de fatores pode ser resolvida por meio da potenciação.



O diagnóstico evidenciou situações multiplicativas similares às vivenciadas no cotidiano, com dados suficientes para os estudantes realizarem a ação de forma satisfatória e construam estratégias matemáticas dando sentido aos cálculos e operações. Com tal propósito, teve-se o cuidado de orientar e solicitar a eles que, conforme a leitura, reconhecessem o significado do enunciado das tarefas, os dados e as condições, o conhecido e o desconhecido, e como eles poderiam estabelecer meios para obter a solução.

4. Resultados e Discussão

Ao aplicar o diagnóstico, pretendeu-se obter informações apoiando-se em um momento de aprendizagem relacionado aos conteúdos matemáticos e a novos saberes que possivelmente se instaurariam mediante a construção de ações e operações nos estudantes. O instrumento viabilizou ter o conhecimento de particularidades, de maneira a possibilitar o redirecionamento do planejamento docente. As tarefas propostas no diagnóstico foram pautadas na elaboração dos conceitos da operação de multiplicar, estimulando os estudantes a formular suas respostas. Dessa forma, a verificação da aprendizagem foi conduzida a partir da identificação de características individuais.

As tarefas propiciaram estabelecer uma conexão do ensino e da aprendizagem, de tal forma que foi possível constituir uma visão individualizada e delinear as etapas posteriores de acordo com as necessidades da turma, buscando assegurar a construção de conceitos ainda desconhecidos. Pois, é de suma importância estabelecer o vínculo entre os conhecimentos que os estudantes já conhecem àqueles que eles ainda não conhecem, destacando-se aspectos básicos como relacionar observações do mundo real com representações matemáticas e associá-las com princípios e conceitos por meio da fala e da escrita.

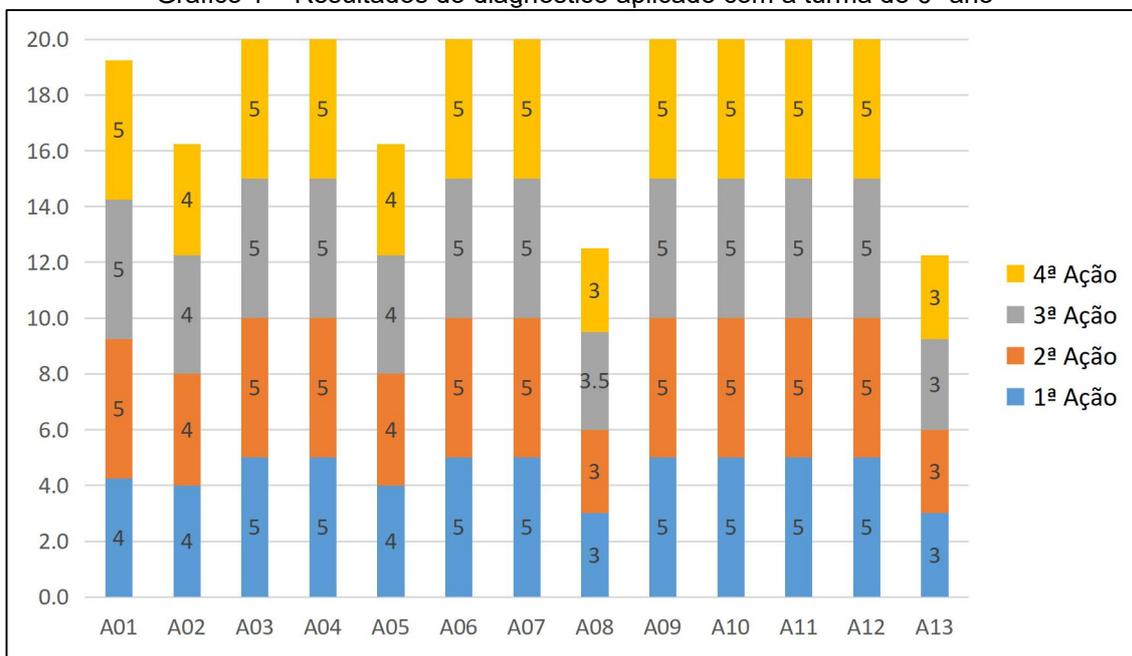
Os dados coletados foram sistematizados, sendo identificadas as ações e operações executadas por cada estudante. Nesse sentido, o desempenho deles foi tratado nas quatro tarefas propostas, considerando-se as características específicas do objeto de estudo, visto que é preciso ter consciência lógica de sua estrutura para que seja possível evitar equívocos ao realizar a identificação dessas peculiaridades e não basear-se apenas em suposições. Pois, os critérios avaliativos são parte integrante do processo de ensino e aprendizagem, eles incidem sobre uma grande variedade de aspectos relativos ao desempenho dos estudantes como aquisição de conceitos, domínio de procedimentos e desenvolvimento de atitudes.

A partir dessa sistematização, as médias das ações das tarefas apresentaram um panorama geral dos resultados dos estudantes, que apontaram desempenho de 62% de êxito na execução das operações da 1ª ação: formular o problema discente, e da 2ª ação: construir o



núcleo conceitual e procedimental; e 69% na execução da 3ª ação: solucionar o problema discente, e da 4ª ação: analisar a solução. Os resultados são apresentados no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Resultados do diagnóstico aplicado com a turma de 6º ano



Fonte: Elaboração dos autores (2022).

Baseado nessas informações, o nível de partida dos estudantes foi identificado e apontado os conceitos que já tinham sido solidificados. Em referência ao desempenho para realizar o diagnóstico, os resultados se reportaram às ações e operações propostas na ASPD e foram a ferramenta fundamental para analisar as causas de dificuldades e traçar ações futuras para saná-las ou, ao menos, diminuí-las.

De posse dos resultados foi possível perceber o nível de conhecimento dos estudantes e quais caminhos ainda necessitavam percorrer. Esse foi o momento também de compreensão da coerência no raciocínio que eles empregaram para solucionar as tarefas. Por conseguinte, o planejamento docente foi redirecionado para atender as necessidades específicas da turma na busca de aprofundar e consolidar os saberes ainda desconhecidos.

Sendo assim, considerando o que os estudantes¹ responderam nas tarefas, a análise assinalou as características de desenvolvimento de acordo com as semelhanças apresentadas em grupos, conforme descrito a seguir.

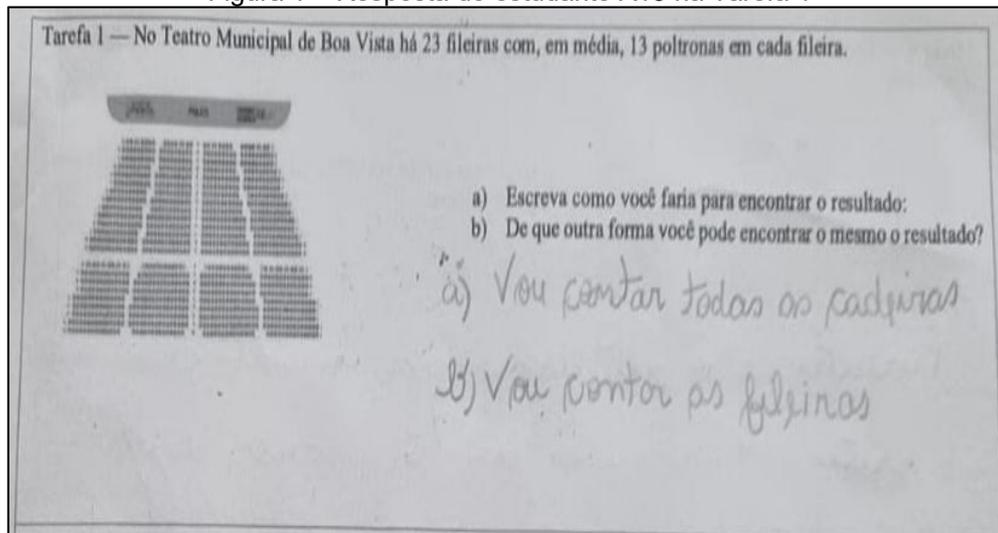
O Grupo 1 foi composto por dois estudantes (A8 e A13), os quais realizaram as tarefas com a manipulação de material concreto e não conseguiram identificar com clareza todas as ações e operações da ASPD ao buscar a solução dos problemas. Explicitaram a resolução das

¹ Os estudantes foram identificados com caracteres alfanuméricos (A1, A2, ...).



tarefas detalhadamente e, ainda, necessitaram do esclarecimento e apoio do professor acerca do contexto de algumas das tarefas; também demonstraram pouca independência para reconhecer os erros, ou seja, houve pouca consciência das ações que deveriam ser efetuadas. Entende-se que esses estudantes necessitam de objetos para contar, de forma imprescindível, não porque os levem à solução, mas sim porque é o meio da problematização e problemas que exigem contar necessitam e se enriquecem com a presença de objetos a serem contados (Figura 1).

Figura 1 – Resposta do estudante A13 na Tarefa 1



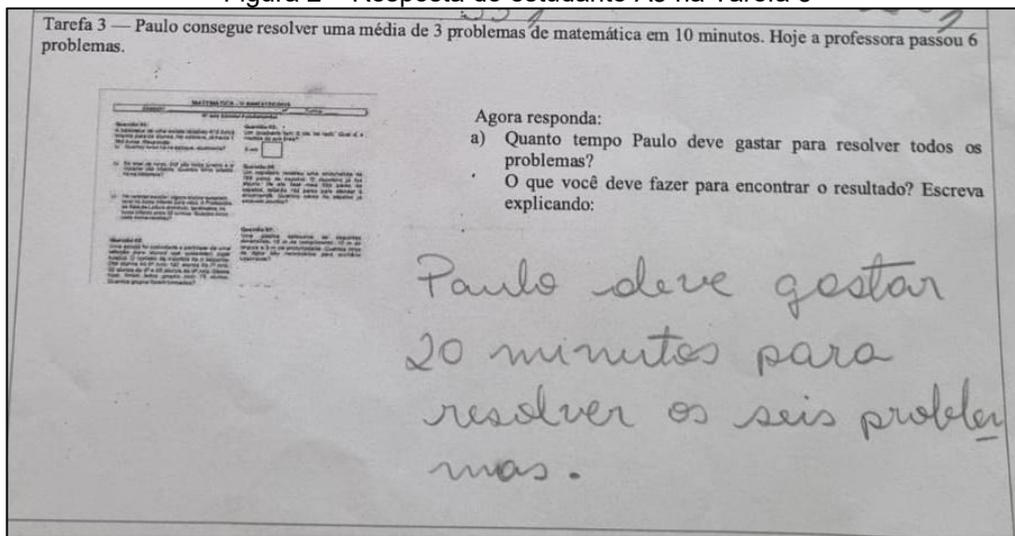
Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Ao observar a resposta do estudante A13, percebeu-se que ele apresenta dificuldades em relacionar as habilidades básicas da matemática com a situação proposta. Ao realizar a Tarefa 1, apontou muita dificuldade em relacionar a multiplicação à construção de conjuntos que possuem a mesma quantidade de elementos. Ficou evidente que o estudante ainda tinha dificuldades em efetuar a operação de multiplicação, especialmente quando o multiplicador tem mais de um algarismo. O uso da calculadora também foi problemático, pois ele não sabia interpretar o resultado e esclarecer as dúvidas ao explicar os cálculos. A13 demonstrou não compreender como resolver uma situação problema mobilizando estratégias e aplicando as operações necessárias.

No Grupo 2, composto pelos estudantes A2 e A5, as ações executadas foram semelhantes ao Grupo 1. Realizaram as ações e operações empregando o apoio do material concreto, porém conseguiram identificar em algumas tarefas as ações e operações da ASPD. As interações durante essa atividade evidenciaram que a metodologia de Resolução de Problema contribui para que os alunos experimentem, externalizem e reflitam sobre suas dificuldades, seja quanto à compreensão das situações problema, seja quanto às interlocuções com os colegas e com o professor nas tentativas de entender e se fazerem entendidos. Contudo, esse grupo ainda

explanou de forma detalhada as operações feitas e solicitaram ajuda do professor sempre que surgiu alguma dúvida. Eles realizaram a 1ª e a 2ª ação de maneira eficiente, porém apresentaram dificuldades em realizar a 4ª e a 5ª ação; constatar os erros se tornou um obstáculo para os estudantes desse grupo, pois demonstraram estar pouco conscientes com as ações que deveriam ser cumpridas. Dados são demonstrados na Figura 2.

Figura 2 – Resposta do estudante A5 na Tarefa 3

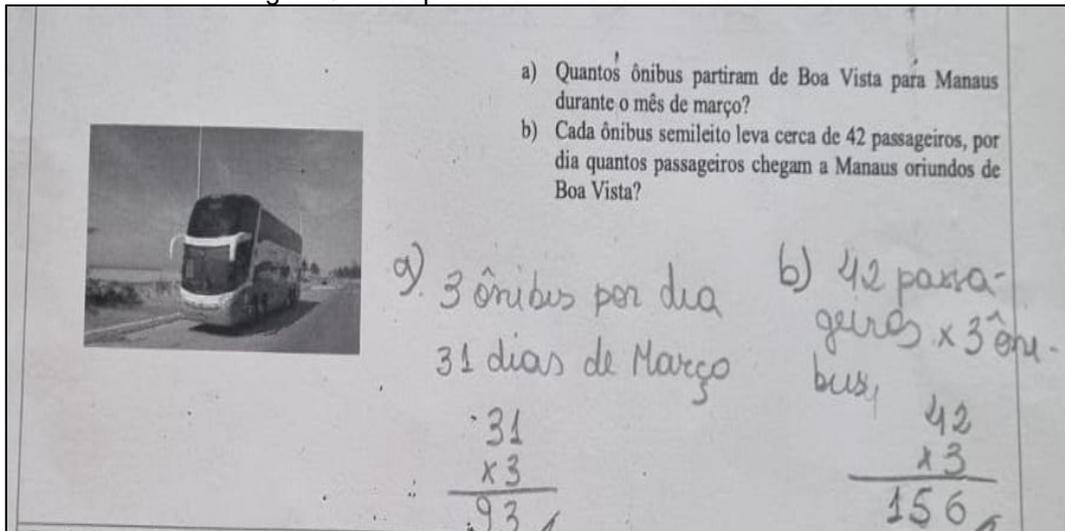


Fonte: Dados da pesquisa (2021).

O terceiro, e último grupo, foi composto por nove estudantes (A1, A3, A4, A6, A7, A9, A10, A11 e A12), os quais conseguiram externalizar por meio de explicações, recorrendo-se à escrita ou à fala, informando como iriam executar as ações e operações da ASPD de forma generalizada. Ainda, detalharam as operações (Figura 3), porém conseguiram executá-las de modo semi-independente, tendo consciência de como resolver a tarefa e corrigir seus erros.



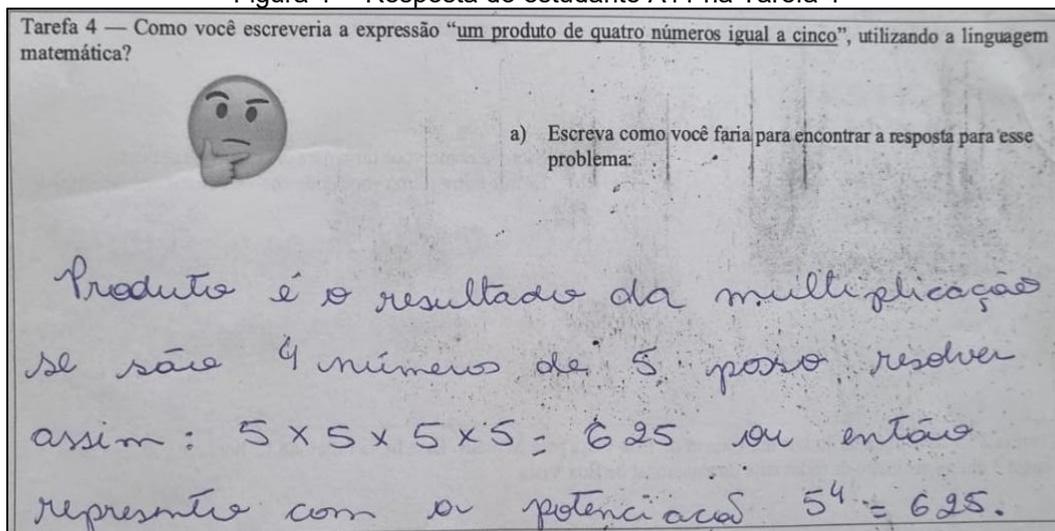
Figura 3 – Resposta do estudante A4 na Tarefa 4



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Demonstraram menor dificuldade na leitura, interpretação e resolução, explicitaram mais independência e tiveram a iniciativa de anotar dados para depois analisarem. Apontaram um avanço, em relação aos outros dois grupos, ao sistematizar o conteúdo numérico utilizado na resolução das tarefas. Assim como o estudante A11, que ao resolver as situações problema propostas, resolveu com eficiência e demonstrou conhecimento quanto às estruturas multiplicativas relacionando-as com a potenciação. Ele desenvolveu as questões corretamente validando a habilidade de calcular, sem o uso de material concreto e sem registro, expressando a compreensão dos processos neles envolvidos, sem uso de calculadora (Figura 4).

Figura 4 – Resposta do estudante A11 na Tarefa 4



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

O desenvolvimento de habilidades em resolver problemas é parte integrante da aprendizagem em matemática em todas as áreas do conhecimento e em todos os níveis de escolaridade. A compreensão dos conceitos ao ensinar a resolver problemas deve incentivar o estudante a estabelecer um processo de reflexão, de tomada de decisões em relação ao caminho a ser utilizado para sua resolução e, ainda, tem grande poder motivador, pois envolve situações novas e diferentes atitudes e conhecimentos. Os estudantes pensam produtivamente quando são estimulados e desafiados, por meio da resolução de situações problema, podendo raciocinar logicamente para indicar soluções que possam resolver os problemas.

Portanto, um bom problema pode tornar as aulas de matemática mais interessantes e desafiadoras, pois propiciam um maior envolvimento no processo de resolução aguçando a criatividade e contribuindo com o desenvolvimento de estratégias a serem aplicadas em situações diversas. Sendo assim, o professor deve propor situações problema que possibilitem a produção do conhecimento, nas quais o aluno deva participar ativamente, compartilhando resultados, analisando reflexões e respostas, enfim, aprendendo a aprender.

5. Considerações Finais

Neste artigo procurou-se analisar a prática educativa com a resolução de problema por meio da aplicação de um diagnóstico em uma turma, com 13 estudantes, do 6º ano do Ensino Fundamental. A realização de um diagnóstico deve ser uma prática usual ao se trabalhar com a resolução de problema como um método de planejamento das aulas de matemática. Por certo que, no decorrer da compreensão do conhecimento, os estudantes, diante das contradições postas, devem buscar uma tentativa de compreendê-las e eliminá-las promovendo, assim, um avanço em sua aprendizagem.

As discussões realizadas parecem evidenciar que os estudantes, mesmo com algumas dificuldades, desenvolveram habilidades para resolver situações problema pautadas nas operações de multiplicação, utilizando estratégias que os levaram à solução, atingindo as expectativas esperadas quanto às propostas de investigação apresentadas na ASPD. Desse modo, para questões futuras, os resultados apontados com a aplicação do diagnóstico auxiliará para o aprofundamento dos demais estudos.

É fundamental que o professor esteja sensível à construção de ações organizadas por intenções planejadas previamente e que reforçam a autonomia social e humana. Pois, o ensino problematizador não é somente o estímulo à aprendizagem, mas sim uma possibilidade de conceber o objeto de estudo e a produção de outros conhecimentos de maneira consciente, que impulse sua criatividade e exprima autonomia na aprendizagem. Portanto, o processo de ensinar e de aprender Matemática necessita transformar-se, passando de um mero treinamento



técnico para um instrumento de modelar e interpretar a realidade em seus mais diversos contextos. Isso é formar para a criatividade, a criticidade, a cidadania e não para a memorização, a alienação e a exclusão.

Diante do exposto, destaca-se que relatar experiências sobre as questões que envolvem o conhecimento matemático deve ser uma construção diária nas escolas, bem como, baseado nas respostas analisadas como resultados, podem servir de ferramenta para ações futuras que levem à construção ou mesmo a mudanças significativas no panorama educacional. Entende-se que é fundamental a preocupação do professor com o planejamento docente e que também reflita sobre o momento de aprendizagem do estudante, levando em consideração seu desenvolvimento cognitivo. Isso associado à descoberta de novas metodologias, poderão ser contribuições a um trabalho pedagógico mais consistente. Pode-se observar que não é tarefa fácil a de desenvolver o ensino e aprendizagem por meio da resolução de problemas. Tal metodologia demanda professores bem preparados para o seu uso, pois precisam selecionar cuidadosamente os problemas, observar os alunos na busca de soluções para esses problemas, incentivá-los e ouvi-los, mantendo-os confiantes na própria capacidade para resolvê-los.

Referências

CARRAHER, Terezinha; CARRAHER, David.; SCHLIEMANN, Analúcia. **Na vida dez, na escolar zero**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

FEITOSA, Soraya de Araújo; MENDOZA, Héctor José Garcia; DELGADO, Oscar Tintorer. Contribuições do sistema didático Galperin, Talízina e Majmutov por meio da Atividade de Situações Problema Discente na aprendizagem da matemática em estudantes do Ensino Fundamental. **Obutchénie: Revista de Didática e Psicologia Pedagógica**, Uberlândia, v. 6, n. 2, p. 456-475, 2022. DOI: <https://doi.org/10.14393/OBv6n2.a2022-66644>.

FEITOSA, Soraya de Araújo; OLIVEIRA, Naralina Viana Soares da Silva; DELGADO, Oscar Tintorer; MENDOZA, Héctor José García. **Resultados do Grupo de Pesquisa didática da Resolução de Problemas em Ciências e Matemática do Estado de Roraima**. Revista Prática Docente, Confresa, v. 7, n. Especial, p. e22111, 2022. DOI: <https://doi.org/10.23926/RPD.2022.v7.nEspecial.e22111.id1768>.

GOLDENBERG, Mirian. **A arte de pesquisar**: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais. 8. ed. Rio de Janeiro: Record, 2004.

MAGALHÃES, Verônica de Oliveira. **Atividade de Situações Problema Discente Fundamentada na Teoria de Galperin, Talízina e Majmutov para formação de habilidade na Resolução de Problema com Operações de Adição e Subtração nos Discentes de 3º Ano do Ensino Fundamental do CAP/UFRR**. Orientador: Héctor José García Mendoza. 2021. 141 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Roraima, Boa Vista, 2021. Disponível em: https://propei.uerr.edu.br/ppge/wp-content/uploads/2023/05/2021-Dissertacao_VersaoFinal_Veronica_jul21.pdf. Acesso em: 26 maio 2024.



MAGALHÃES, Verônica de Oliveira; FEITOSA, Soraya de Araújo; MENDOZA, Héctor José García. **Atividade de Situações Problema Discente com operações de adição e subtração**. Educação Matemática Debate, Montes Claros, v. 5, n. 11, p. 1-27, 2021. DOI: <https://doi.org/10.46551/emd.e202123>.

MAJMU TOV, Mirza Ismailovich. **La Enseñanza Problémica**. Habana: Pueblo y Revolución, 1983.

MENDOZA, Héctor José García; DELGADO, Oscar Tintorer. A contribuição do ensino problematizador de Majmutov na formação por etapas das ações mentais de Galperin. **Obutchénie: Revista de Didática e Psicologia Pedagógica**, Uberlândia, v. 2, n. 1, p. 166-192, 2018. DOI: <https://doi.org/10.14393/OBv2n1a2018-8>.

MENDOZA, Héctor José García; DELGADO, Oscar Tintorer. Contribuições do sistema didático Galperin, Talízina e Majmutov para resolução de problemas. In: LONGAREZI, Andréa Maturano; PUENTES, Roberto Váldez. (org.). **Ensino Desenvolvimental: Sistema Galperin-Talízina**. 1. ed. Guarujá, São Paulo: Editora Científica Digital, 2021, p. 226-242.

MENDOZA, Héctor José García; DELGADO, Oscar Tintorer. Proposta de um esquema da base orientadora completa da ação da atividade de situações problema discente. **Obutchénie: Revista de Didática e Psicologia Pedagógica**, Uberlândia, v. 4, n. 1, p. 180-200, 2020. DOI: <https://doi.org/10.14393/OBv4n1.a2020-56482>.

TALÍZINA, Nina Fiodorovna. **Psicologia de la Enseñanza**. Tradução: Ana Clavijo. Moscou: Progreso, 1988.

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no Ensino Fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula**. Tradução: Paulo Henrique Colonese. 6. ed. Porto Alegre: Penso, 2009.

VILLÓRIA, Eugênia Karla Ferreira de Sousa; MAGALHÃES, Verônica de Oliveira; MENDOZA, Héctor José García; DELGADO, Oscar Tintorer. Esquema da base orientadora completa da ação da atividade de situações problema discente com operações aritméticas. **Boletim do Museu Integrado de Roraima**, Boa Vista, v. 13, n. 1, p. 146-165, 2020. Disponível em: <https://periodicos.uerr.edu.br/index.php/bolmirr/article/view/881>. Acesso em: 4 jan. 2021.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente: O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. Tradução: José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto e Solange Castro Afeche. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

