



## Resolução de problemas: uma possibilidade para o ensino da Matemática através da interdisciplinaridade

Mota, D. M.,<sup>a</sup> Barbosa, I. S.<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Mestranda, Universidade do Estado do Amazonas, Brasil

<sup>b</sup> Doutora, Universidade do Estado do Amazonas, Brasil

### ARTICLE INFO

**Recebido:** 15 Sept 2013

**Aceito:** 6 Oct 2013

**Palavras chave:**

Ensino fundamental.  
Interdisciplinaridade.  
Resolução de problemas.

**E-mail:**

medimmota@yahoo.com.br  
ierecebarbosa@yahoo.com.br

ISSN 2007-9842

© 2014 Institute of Science Education.  
All rights reserved

### ABSTRACT

The teaching of mathematics today has experienced serious difficulties. Translating scientific knowledge to school knowledge presents itself as one of the great challenges of the teacher, especially if he has an academic background in which predominate forms of education based on rote learning. This study focuses on checking the mathematical knowledge that students have more difficulty, aiming at workshops for interdisciplinary studies between the fields of knowledge of Portuguese Language, Science and Mathematics from the strategy of Troubleshooting. Authors who gave theoretical support to the research were Lück (2002) Fazenda (1995), and Onuchic Allevato (2009), Tomaz and David (2008), among others. The methodological approach is anchored in the application, along with 34 students of 9th grade, class 1, of primary education in a public school in the city of Manaus / Amazonas / Brazil, a simulated in the model of Prova Brasil, which at the end of the year 2013 students will be submitted and whose focus is on Troubleshooting. The results indicate that students have great difficulties in solving geometry problems: calculating area and volume, as well as difficulties in the basic operations which hampers the development of various mathematical skills needed, for example, calculate the numerical value of algebraic expressions.

O ensino da Matemática na atualidade tem passado por sérias dificuldades. Transpor o saber científico ao saber escolar apresenta-se como um dos grandes desafios do professor, principalmente se ele possui uma formação acadêmica em que predominam formas de ensino baseadas na aprendizagem mecânica. O objetivo deste estudo centra-se em verificar quais conhecimentos matemáticos os alunos apresentam maior dificuldade, visando à realização de oficinas de estudos interdisciplinares entre os campos de conhecimento de Língua Portuguesa, Ciências e Matemática a partir da estratégia da Resolução de Problemas. Os autores que deram suporte teórico à pesquisa foram Lück (2002), Fazenda (1995), Onuchic e Allevato (2009), Tomaz e David (2008), dentre outros. O percurso metodológico está ancorado na aplicação, junto a 34 alunos da turma do 9º Ano 1 do Ensino Fundamental de uma escola pública, no município de Manaus/Amazonas/Brasil, de um simulado no modelo da Prova Brasil, a qual no fim do ano de 2013 os alunos serão submetidos e cujo foco é a Resolução de Problemas. Os resultados obtidos sinalizam que os alunos apresentam grandes dificuldades em resolver problemas de geometria: cálculo de área e volume, além de dificuldades nas operações básicas o que compromete o desenvolvimento de várias habilidades matemáticas necessárias, por exemplo, calcular o valor numérico de expressões algébricas.

## I. INTRODUÇÃO

O cenário atual do ensino da Matemática no contexto das salas de aula não tem proporcionado aos alunos formação que garanta uma aprendizagem significativa de modo a permitir, isto é, aplicar os conhecimentos ensinados na escola em situações reais do cotidiano, pois é fato que no ensino disciplinar, e disciplina abordar exclusivamente os conteúdos que fazem parte de seu currículo específico, não há a preocupação em promover uma formação para a cidadania, que dê conta de formar o aluno para atuar de modo eficiente perante a complexidade da realidade.

Precisamos compreender que em face dessa complexidade torna-se inconcebível acreditar que o mero acúmulo de informações transmitidas de forma fragmentada pelas disciplinas seja suficiente para garantir que o aluno consiga responder às exigências sociais as quais lhe exigem utilizar com autonomia os conhecimentos de que se apropria.

Diante da evidência dessa necessidade de uma formação mais ampla, nossa pesquisa inicia-se a partir da análise do processo de ensino aprendizagem de Matemática dos alunos do 9º Ano 1 de uma escola estadual de Ensino Fundamental na cidade de Manaus/AM, ou seja, de como este processo tem se efetivado. Sendo esta a etapa inicial de nosso percurso investigativo, entendemos ser essencial a realização de um diagnóstico da realidade encontrada, considerando que nossas ações futuras consistirão em oficinas de estudo realizadas em uma perspectiva interdisciplinar entre os campos de conhecimento de Língua Portuguesa, Ciências e Matemática através da resolução de problemas.

Portanto, o objetivo deste estudo centra-se em verificar, a partir da aplicação de um simulado, estruturado de acordo com os modelos disponíveis no portal do MEC<sup>1</sup>, com foco na resolução de problemas, quais conhecimentos matemáticos os alunos apresentam maior dificuldade e conseqüentemente quais habilidades eles necessitam desenvolver a fim de que consigam utilizar os conhecimentos necessários à resolução de situações-problema e à tomada de decisões não apenas no contexto da sala de aula, mas também em contextos que fazem parte do seu cotidiano, de forma eficiente.

De posse dessas informações pretendemos realizar oficinas de estudos interdisciplinares que permitam minimizar as incompreensões dos alunos quanto aos conteúdos e teorias matemáticas, bem como os possibilitem o pleno desenvolvimento das habilidades inerentes aos temas matemáticos abordados. A verificação das habilidades que devem ser ensinadas/aprendidas será feita tendo como parâmetro a Matriz de Referência de Matemática do Saeb<sup>2</sup>: Temas e seus descritores para o 9º Ano do Ensino Fundamental que consiste no referencial curricular do que será avaliado nesta disciplina, quando da realização das avaliações nacionais – Saeb e Prova Brasil – indicando as competências e habilidades esperadas dos alunos.

## II. A METODOLOGIA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E O DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Ensinar Matemática em qualquer nível de ensino, em particular no Ensino Fundamental, em que se constroem as bases da aprendizagem dos conceitos e teorias matemáticas elementares exige do professor dessa área do conhecimento uma prática pedagógica rica de possibilidades que permita ao aluno apropriar-se dos conhecimentos necessários não apenas para dar prosseguimento aos seus estudos, mas também para prepará-lo para corresponder às exigências da sociedade contemporânea que necessita de indivíduos cada vez mais bem preparados para atuar no mercado de trabalho, para resolver problemas de modo eficiente, enfim para tomar decisões conscientes que não apenas visem ao desenvolvimento da sociedade, mas também sua transformação em benefício dos indivíduos que dela fazem parte.

Falamos de uma formação para a cidadania, pois é notório que

---

<sup>1</sup> Ministério da Educação.

<sup>2</sup> Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica.

“a visão de conhecimento como mero acúmulo de informações não satisfaz mais as exigências da sociedade, levando à questão: o que a escola pode fazer para organizar um contexto sólido de aprendizagem, que prepare o aluno para utilizar, com autonomia, os conhecimentos de que se apropria?” (Pires & Mansutti, 2002, p. 103).

Diante disso, é consenso entre os educadores que se deva promover uma formação para a vida, no entanto, quando se observa a forma de ensino presente na maioria das escolas, nota-se que ainda prevalece um ensino propedêutico e seletivo que até preza por uma formação integral e para a vida, mas uma formação integral e para a vida acadêmica e não para responder aos problemas sociais.

Há, portanto, um distanciamento entre teoria e prática que tende a tornar-se cada vez maior à medida que se insiste em compreender o ensino como “um trajeto de superação de etapas sucessivas mediadas, cada uma delas, pelas demandas da etapa superior” abala Arnau (2010, p. 19). Dito de outra forma, é como se a Educação Infantil fosse vista como o meio de preparação para o Ensino Fundamental e este por sua vez uma preparação para o Ensino Médio que objetiva uma preparação para a superação das provas de vestibulares.

Num contexto em que se leva em conta a necessidade da formação para a cidadania, compete à Matemática o papel fundamental de garantir não somente a aprendizagem dos alunos no que diz respeito à apropriação dos conhecimentos inerentes a esse campo do conhecimento, mas também que eles saibam aplicá-los em situações-problema que não se limitem ao contexto da sala de aula. A relevância dessa aprendizagem eficaz reside no fato de que o aluno ao aplicar os conhecimentos matemáticos aprendidos na escola em situações do seu cotidiano passa a perceber a importância e a utilidade da Matemática em sua vida, começa então, a ver sentido naquilo que aprende.

Partindo desse pressuposto é que se verificou a necessidade de ensinar Matemática tendo como ponto de partida a resolução de problemas, pois se trata de uma metodologia que propõe a apropriação do conhecimento matemático com significado, é a própria essência do fazer Matemática (Pires *et al.*, 2002). Além disso, é fato, que “a maioria (senão todos) dos mais importantes conceitos e procedimentos matemáticos pode ser melhor ensinado através da Resolução de Problemas” (Onuchic & Allevato, 2009, p. 223).

Quando se aborda a resolução de situações-problema no ensino da Matemática o aluno tem a possibilidade de desenvolver várias competências, isto porque competência consiste na intervenção eficaz nos diferentes âmbitos da vida mediante ações nas quais se mobilizam, ao mesmo tempo e de maneira inter-relacionada, componentes atitudinais, procedimentais e conceituais (Zabala & Arnau, 2010) e a metodologia da resolução de problemas permite que o aluno tenha o contato com diversas situações que ultrapassam a sala de aula, situações de sua vida prática, vivenciadas no dia a dia e que muitas vezes nem percebe estar empregando a Matemática, é dessa forma que mobiliza os componentes inerentes ao desenvolvimento de competências.

Portanto, não se pode promover o desenvolvimento de competências em um ensino baseado somente na memorização de fórmulas e conceitos, ou seja, na memorização de conhecimentos para posterior reprodução em testes e provas, pois tal ensino traz como consequência a dificuldade de se aplicar de modo satisfatório os conhecimentos em situações reais, etapa fundamental que determina a existência das competências. Isso ocorre porque os exercícios empregados neste tipo de ensino baseiam-se no treino, em uma aprendizagem mecânica, onde o aluno não consegue ver sentido e muitas vezes até resolve os exercícios propostos reproduzindo os procedimentos ensinados pelo professor, mas isto não garante que houve aprendizagem, será necessário que o aluno se envolva em outro contexto onde os conhecimentos ensinados de forma mecânica possam ser utilizados para, então, verificar se de fato assimilou tais conhecimentos.

Em contra partida, ao optarmos por um ensino que tenha como foco a resolução de problemas, ou seja, baseado na aprendizagem a partir desta metodologia, teremos a possibilidade de fazer com que os alunos se deparem com situações-problema as quais devem solucionar e cuja resposta ainda não é conhecida, podendo ser situações simples ou complexas do seu cotidiano, que embora vivenciadas no contexto da sala de aula nunca serão idênticas às situações vivenciadas em sua realidade, pois como afirmam Zabala *et al.*:

“essas situações reais nunca serão aquelas nas quais o aluno irá se encontrar na realidade”, porém ao abordá-las podemos dizer que estamos propondo um ensino de competências, isto é, estamos tentando “facilitar a capacidade

de transferir aprendizagens que geralmente foram apresentadas descontextualizadas, a situações próximas à realidade” (2010, p. 110).

É então aqui que reside o potencial da metodologia da resolução de problemas no ensino da Matemática, posto que não é possível afirmar que uma pessoa seja capaz de demonstrar certa competência até o momento em que aplica seus conhecimentos, suas habilidades e suas atitudes na situação adequada, resolvendo-a de forma eficaz. Através da resolução de problemas ela pode demonstrar algumas competências e perceber a existência das diversas competências características do processo de ensino aprendizagem o que não é possível verificar a partir de exercícios rotineiros, do tipo calcule e efetue, pois estes não envolvem o emprego de ações eficazes que obriguem a utilizar recursos dos quais se dispõe.

Ressaltamos que são várias as possibilidades de trabalhar a resolução de problemas no contexto das aulas de Matemática, podendo-se optar pela formulação de problemas considerando a contextualização ou a interdisciplinaridade, recomendações estas inclusive, presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ambas as abordagens, de acordo com o encaminhamento dado pelo professor podem possibilitar que os alunos desenvolvam uma série de competências que se tornarão perceptíveis durante o processo de resolução de problemas, pois nele estão presentes os três componentes fundamentais das competências: atitudes, procedimentos e conhecimentos (conceitos). Para melhor compreensão de como isso ocorre, utilizamos as palavras de Zabala *et al.*:

Para responder aos problemas que as situações apresentam, é necessário estar disposto a resolvê-los com uma intenção definida, ou seja, com atitudes determinadas;

Uma vez mostrados a disposição e o sentido para a resolução dos problemas propostos, com atitudes determinadas, é necessário dominar os procedimentos, as habilidades e as destrezas que a ação que se deve realizar exige;

Para que as habilidades cheguem a um bom fim, devem ser realizadas sobre objetos de conhecimento, ou seja, fatos, conceitos e sistemas conceituais;

Tudo isso deve ser realizado de forma inter-relacionada: a ação implica a integração de atitudes, procedimentos e conhecimentos. (2010, p. 37-38)

Portanto, através de uma abordagem baseada na metodologia da resolução de problemas é possível que o aluno desenvolva conhecimentos, atitudes e procedimentos, pois ao estabelecer estratégias de resolução das situações-problema que lhes são apresentadas, entram em cena várias competências e habilidades necessárias à obtenção da resposta à tarefa proposta. A resolução de problemas permite que o aluno pense produtivamente, desenvolva seu raciocínio, enfrente situações novas, se envolva com aplicações da Matemática em outros contextos, desenvolva uma série de estratégias para resolver problemas, tenha uma boa base matemática, pois os problemas envolvem o uso de vários conhecimentos matemáticos, além disso, dá margem para que o aluno desenvolva sua criatividade.

### **III. INTERDISCIPLINARIDADE E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UMA POSSIBILIDADE PARA A APRENDIZAGEM EFICAZ DA MATEMÁTICA**

Enfatizamos no tópico anterior a importância de uma formação para a vida. Essa questão é também reforçada por Lück, uma das pesquisadoras do tema Interdisciplinaridade. A autora afirma que:

É finalidade da educação contribuir para uma formação plena do indivíduo, isto é, uma formação integral de modo que este atinja níveis cada vez mais competentes de integração das dimensões básicas – o eu e o mundo – com o propósito de que tenha a capacidade de resolver problemas globais e complexos os quais se lhes apresentam na vida cotidiana e de contribuir para o progresso da sociedade e para a resolução dos problemas com os quais se deparam os diversos grupos sociais. (2002, p. 56).

A necessidade dessa formação plena torna-se ainda mais evidente quando se constata que o ensino tradicional estruturado em torno de disciplinas isoladas, e estas, em corpos teóricos cada vez mais segmentados, ocasionou a simplificação da realidade, tornando o saber fragmentado, onde cada disciplina compromete-se unicamente em ensinar conteúdos do currículo específico, pretendendo que o aluno por si só realize o que o saber estabelecido não soube resolver, isto é, a abordagem da realidade em toda sua complexidade (Zabala *et al.*, 2010).

Não há, portanto, como negar a importância no cenário atual, onde a sociedade encontra-se em constante evolução, que a escola acompanhe esse progresso, fazendo com que o aluno aprenda a agir na complexidade, em outras palavras, que o aluno consiga resolver situações-problema as quais nunca estão presentes na vida real de modo simples e, muito menos, nas quais o número de variáveis que nela intervêm sejam expressos puramente por meio de dados necessários para uma resposta padrão a problemas também padronizados.

Considerando esse contexto, a Matemática, assim como as demais disciplinas que compõem o currículo escolar, tem sido chamada à responsabilidade de garantir essa formação integral do indivíduo, haja vista que mediante os avanços nas áreas da comunicação e das tecnologias presentes na sociedade contemporânea, torna-se inconcebível que a escola não acompanhe essa evolução, pois procedendo dessa maneira deixa de cumprir seu objetivo primeiro:

[...] desenvolver uma educação que não dissocie escola e sociedade, conhecimento e trabalho e que coloque o aluno ante desafios que lhe permitam desenvolver atitudes de responsabilidade, compromisso, crítica, satisfação e reconhecimento de seus direitos e deveres (Brasil, 1998, p. 27).

Torna-se, portanto, dever de toda a comunidade escolar engajar-se na busca de práticas que possibilitem alcançar esse objetivo de modo a dotar o aluno de saberes que o permita uma atuação competente, o que vai exigir conhecer não somente os instrumentos conceituais e as técnicas disciplinares, mas também ser capaz de reconhecer quais deles são necessários para ser eficiente em situações complexas, sabendo como aplicá-los em função das características particulares de cada situação.

É, portanto, em face dessa necessidade que a interdisciplinaridade apresenta-se como uma prática que pode auxiliar positivamente o ensino da Matemática, tornando-o mais significativo, tanto para os alunos quanto para os professores, posto que esta disciplina possui uma característica bastante favorável a práticas interdisciplinares. Conforme Japiassu (1976, p. 90), “a Matemática aparece como um instrumento privilegiado do interdisciplinar, pois proporciona um aparelho de organização dos conceitos e das estruturas”. Podemos visualizar facilmente várias aplicações da Matemática em diversas práticas sociais e/ou em outras áreas do conhecimento, isto proporciona um leque de possibilidades para ressignificar o seu ensino muitas vezes limitado a aplicações somente dentro deste campo de conhecimento.

Considerando-se a viabilidade de realizar ações interdisciplinares no processo ensino aprendizagem da Matemática, cujo objetivo daquelas é “promover a superação da visão restrita de mundo e a compreensão da complexidade da realidade, resgatando a centralidade do homem na realidade e na produção do conhecimento” (Lück, 2002), vê-se a proposta de se trabalhar a interdisciplinaridade articulada à Resolução de Problemas no processo de aquisição de conhecimentos matemáticos, ainda mais propícia à formação integral do aluno como cidadão, pois tal prática dissocia-se da aquisição do saber fragmentado permitindo um saber mais amplo, o que ressalta “a atenção para a necessidade de tratar o ensino da disciplina levando-se em conta a complexidade do contexto social e a riqueza da visão interdisciplinar na relação entre ensino e aprendizagem, sem deixar de lado os desafios e as dificuldades dessa prática” (Tomaz & David, 2008).

Através dessa proposta é possível desenvolver uma prática pedagógica voltada para a superação da excessiva especialização dos conteúdos presentes nas disciplinas escolares, a exemplo particular, entre Ciências Naturais e Matemática onde ainda predomina uma prática que exclui a abordagem de práticas interdisciplinares entre ambas e destas com a Língua Portuguesa, mantendo-as isoladas.

Ressaltamos que em oposição ao ensino fragmentado, o uso da interdisciplinaridade no ensino da Matemática mediante a resolução de problemas possibilita que a mesma se desprenda do caráter rígido e fechado ainda predominante nas salas de aula devido à forma como essa disciplina é apresentada, para ser uma ciência em constante mutação do ponto de vista da construção do conhecimento. Convém enfatizar que a prática de abordagens interdisciplinares torna o aluno capaz de solucionar problemas de forma autônoma.

O professor de Matemática interdisciplinar, nas palavras de Fazenda (1995, p. 113), é aquele que procura constantemente e de modo responsável, novos e melhores caminhos para concretizar o conhecimento, com uma postura reflexiva de que ninguém é dono da verdade, que o conhecimento é limitado e que o trabalho em parceria com os outros colegas ou com os próprios alunos é sempre mais rico, mais dinâmico e mais vital.

Para Tomaz & David (2008, p. 16) ser interdisciplinar no ensino de Matemática traduz-se em ser capaz de promover a interligação dos conteúdos escolares com a vida do aluno. A resolução de problemas, nesse sentido, além de trabalhar situações práticas do cotidiano do aluno, ainda permite que sejam apresentadas situações-problema de outras áreas do conhecimento em que a Matemática esteja inserida, ampliando dessa forma o conhecimento do aluno sobre um determinado fenômeno sob diferentes pontos de vistas.

Portanto, a partir do exposto, reconhece-se que a Resolução de Problemas aliada a práticas interdisciplinares pode ser uma alternativa de grande potencial para a promoção de uma aprendizagem eficaz da Matemática ao mesmo tempo em que permite ensinar competências, isto é, “utilizar formas de ensino consistentes para responder a situações e problemas próximos da realidade, em um complexo processo de construção pessoal com exercícios de progressiva dificuldade e ajudas contingentes conforme as características diferenciais dos alunos” (Zabala *et al.*, 2010, p. 109). Trata-se, de dar uma resposta às necessidades emergentes no ensino da Matemática, isto é, de “adotar uma nova postura, buscar um novo paradigma que substitua o já desgastado ensino-aprendizagem baseado numa relação obsoleta de causa-efeito” (D’Ambrósio, 2001, p. 14) que não tem preparado o aluno para atuar de forma crítica na sociedade, muito mesmo para tomar decisões conscientes, pois estas envolvem competências que muitas vezes não são ensinadas e/ou aprendidas na escola e por isso fazem com que o aluno não consiga responder de modo eficaz as situações-problema reais que se lhes apresentam.

#### IV. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

No intuito de verificar quais as habilidades que os alunos do 9º Ano 1 do Ensino Fundamental da Escola Estadual Arthur Araújo, turno matutino, possuem, bem como as que necessitam desenvolver, considerando as 37 habilidades para este nível de ensino, também chamadas de *descritores*<sup>3</sup>, presentes na Matriz de Referência<sup>4</sup> que norteia os testes de Matemática do Saeb e da Prova Brasil sobre o foco da Resolução de Problemas, aplicamos nesta turma um simulado diagnóstico no dia 11 de julho de 2013.

Os itens (questões) do simulado foram formulados segundo modelos disponíveis no site do MEC e no caderno da Prova Brasil: Matriz de Referência, Temas, Tópicos e descritores, pois “[...] a partir desses itens é possível afirmar que um aluno desenvolveu certa habilidade, quando ele é capaz de resolver um problema a partir da utilização/aplicação de um conceito por ele já construído” (Brasil, 2008). Para tanto, estes itens procuram apresentar, principalmente situações em que a resolução de problemas se torne significativa para o aluno e mobilize seus recursos cognitivos.

O simulado apresentava-se constituído por 15 questões baseadas em problemas matemáticos que envolviam 14 descritores da Matriz de Referência, os quais são apresentados abaixo:

Esses descritores, ainda de acordo com a Matriz de Referência, são agrupados em quatro temas que relacionam uma série de objetivos educacionais relativos aos conhecimentos matemáticos, são eles: Tema I – Espaço e Forma; Tema II- Grandezas e Medidas; Tema III – Números e Operações/Álgebra e Funções e Tema IV – Tratamento da Informação.

---

<sup>3</sup> Indicam uma determinada habilidade que deve ser desenvolvida em qualquer série de ensino.

<sup>4</sup> É o referencial curricular do que será avaliado em cada disciplina, informando as competências e habilidades esperadas dos alunos. A matriz de referência não engloba todo currículo escolar, sendo feito um recorte com base no que é possível aferir por meio do tipo de instrumento da medida utilizada na Prova Brasil e que, ao mesmo tempo, é representativo do que está contemplado nos currículos vigentes no Brasil.



**FIGURA 1.** Escola Estadual Arthur Araújo  
Fonte: Gundin, 2013.

**TABELA I.** Descritores de Matemática para o 9º Ano do Ensino Fundamental abordados no simulado.

Questão	Descritores	9º Ano do EF
01	Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais e tridimensionais, relacionando-as com as suas planificações.	D2
02	Interpretar informações apresentadas por meio de coordenadas cartesianas	D9
03	Efetuar cálculos com números inteiros, envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação)	D18
04	Resolver problema envolvendo o cálculo de perímetro de figuras planas	D12
05	Identificar um sistema de equações do 1.º grau que expressa um problema	D34
06	Resolver problema envolvendo noções de volume	D14
07	Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos	D36
08	Resolver problema que envolva porcentagem	D28
09	Calcular o valor numérico de uma expressão algébrica	D30
10	Identificar a localização de números inteiros na reta numérica	D16
11	Calcular o valor numérico de uma expressão algébrica	D30
12	Reconhecer as diferentes representações de um número racional	D21
13	Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas	D13
14	Resolver problema com números inteiros envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação)	D20
15	Reconhecer ângulos como mudança de direção ou giros, identificando ângulos retos e não-retos	D6

Em nossa pesquisa, abordamos no simulado os quatro temas especificados acima e alguns dos descritores que integram cada um deles. A relação dos temas com os descritores trabalhados apresenta-se em detalhes na tabela a seguir:

**TABELA II.** Relação Temas e Descritores abordados no simulado.

Temas	Descritores
Espaço e Forma	D2, D6, D9
Grandezas e Medidas	D12, D13, D14
Números e Operações/Álgebra e Funções	D16, D18, D20, D21, D28, D30, D34
Tratamento da Informação	D36

Realizaram o simulado 34 alunos, dos quais 15 meninas e 19 meninos. O teste durou 100 minutos, isto é, dois tempos de aula de 50 minutos cada. Para a aplicação dos simulados contamos com a participação do professor de Matemática da turma.

Sobre as situações-problemas que constituíram o simulado havia questões que requeriam dos alunos a simples aplicação de algoritmos e de fórmulas, bem como as que envolviam o desenvolvimento de estratégias de resolução ou necessitavam apenas que utilizassem seu raciocínio lógico, pois não exigiam nenhum tipo de cálculo, somente leitura e interpretação das informações dadas.

Entre outras finalidades, a aplicação do simulado nos auxiliou na criação de um protótipo no qual foram definidas ações interventivas para o ensino da Matemática, numa perspectiva interdisciplinar, a serem desenvolvidas posteriormente. Os resultados obtidos serviram para elaboramos um diagnóstico a fim de nortear as próximas etapas da pesquisa que pretende atuar em uma Sala Interdisciplinar de Aprendizagem no Projeto do Observatório da Educação/CAPES/UEA onde investigaremos como os alunos aprendem os conhecimentos matemáticos a partir da resolução de problemas.

## V. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da aplicação dos simulados obtivemos os seguintes resultados, que como afirmamos anteriormente, servirão para nortear o encaminhamento das próximas atividades relativas à pesquisa quanto ao processo de ensino aprendizagem dos conhecimentos matemáticos tendo como ponto de partida a resolução de problemas:

Do gráfico podemos verificar que dos quatorze descritores abordados no simulado o descritor/habilidade que os alunos apresentam bem desenvolvido é o D2 que refere-se a habilidade de *Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais e tridimensionais, relacionando-as com as suas planificações*, em contrapartida os descritores/habilidades que mais necessitam ser desenvolvidos são o D13, D14 e D30, que referem-se respectivamente, às habilidades: *Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas*, *Resolver problema envolvendo noções de volume* e *Calcular o valor numérico de uma expressão algébrica*.

No entanto, a partir do gráfico observamos também que dos descritores avaliados no simulado, em somente quatro a turma demonstrou um desempenho superior a 50% no desenvolvimento de habilidades e estas envolviam os descritores D2, D16, D20 e D34, nos outros dez descritores o desempenho apresenta-se muito abaixo dos 50%, considerando que o total de alunos que realizaram o simulado foi 34.

Os resultados quanto ao desempenho dos alunos no que se refere aos temas abordados no simulado e sua relação com os descritores a eles vinculados apresentam-se nos gráficos abaixo:



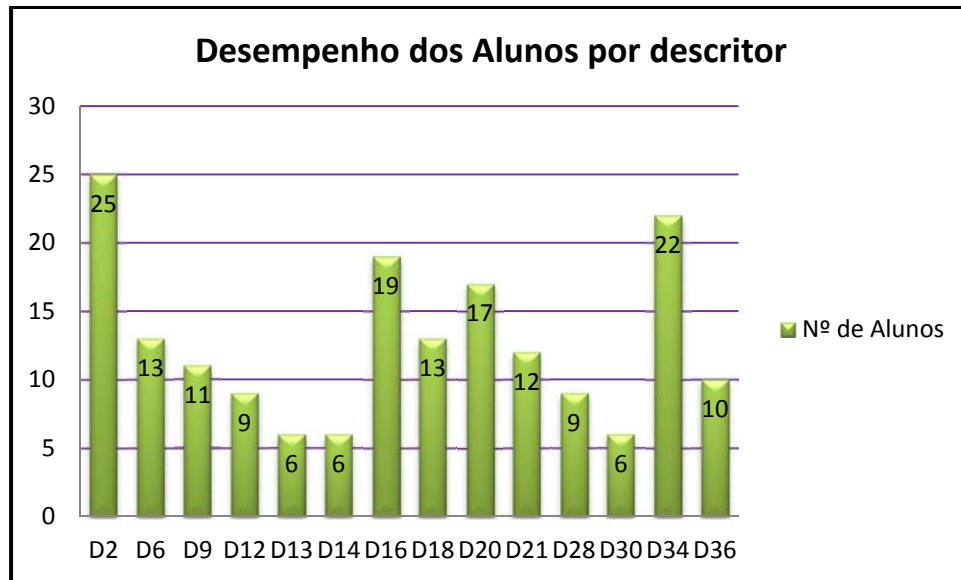


FIGURA 2. Desempenho dos Alunos por descritor.

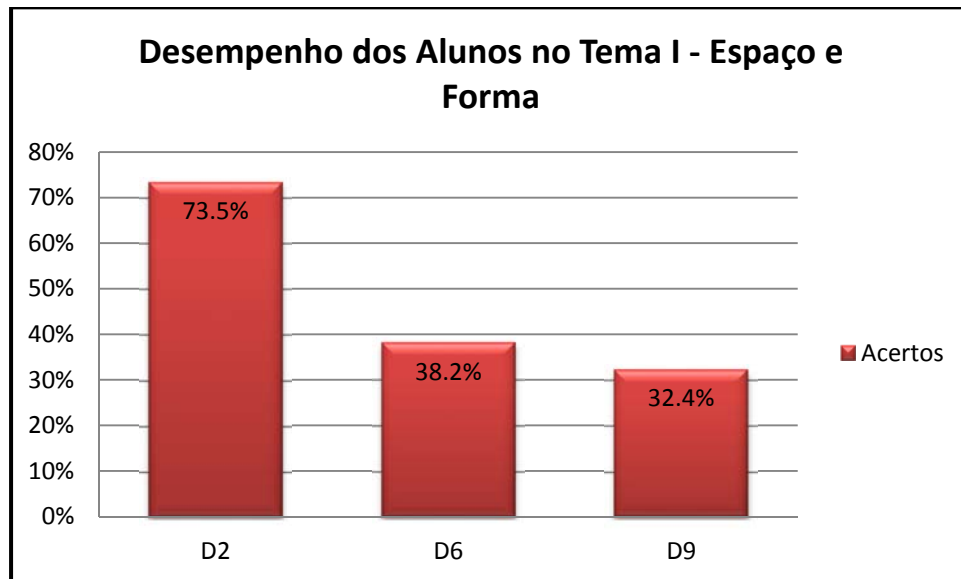
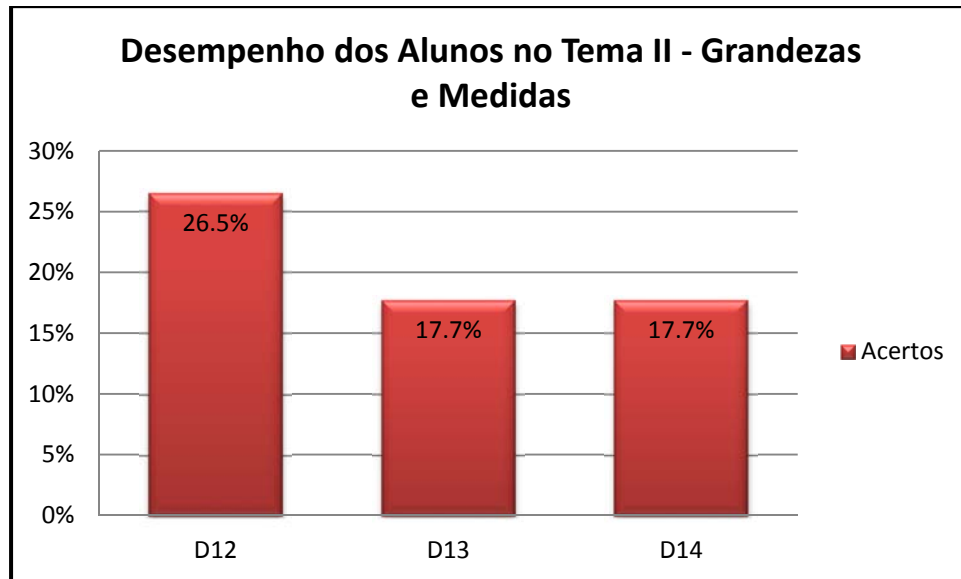


FIGURA 3. Desempenho dos Alunos no Tema I – Espaço e Forma.

A partir do gráfico, verificamos quanto ao tema I - *Espaço e Forma*, que contempla o estudo dos conhecimentos matemáticos no campo da Geometria, que os alunos desenvolvem de modo satisfatório a habilidade que compreende a identificação de propriedades comuns e diferenças entre figuras de duas dimensões e três dimensões, relacionando-as com suas planificações (D2), no entanto, no que se refere ao estudo dos ângulos e a interpretação de informações apresentadas por meio de coordenadas cartesianas (D6 e D9, respectivamente) não é percebido o mesmo desempenho, pois mais da metade dos 34 alunos que responderam ao simulado apresentaram incompreensão das situações-problema que envolviam estes descritores e consequentemente erraram a resposta.

Quanto ao Tema II - *Grandezas e Medidas* que trata da interligação entre os campos da Aritmética, Álgebra, Geometria e de outros campos do conhecimento, e cujos fundamentos e competências esperadas dizem respeito à compreensão das medidas convencionais ou, dos sistemas convencionais para o cálculo de perímetros, áreas, volumes e relações entre as diferentes unidades de medida, o gráfico abaixo nos permite analisar o desempenho dos alunos no que se refere aos descritores/habilidades D12, D13, D14 relacionados ao tema.



**FIGURA 4.** Desempenho dos Alunos no Tema II – Grandezas e Medidas.

Verificamos que os alunos não compreendem bem situações-problema que envolvem conceitos vinculados a esse tema, pois em todos os descritores avaliados constatamos que o percentual da resolução dos problemas com êxito pelos 34 alunos apresenta-se abaixo dos 50%, isto se deve, entre outros fatores, e a partir do que observamos, que os alunos não possuem conhecimento sobre geometria plana e espacial, pois ao analisarmos os cadernos de questões onde eles deveriam realizar os cálculos não vimos nenhum registro que remetesse às fórmulas de áreas ou volumes de figuras geométricas.

Necessita-se, portanto, que sejam trabalhadas metodologias que os permitam desenvolver as habilidades relacionadas aos descritores D12, D13 e D14 as quais se referem respectivamente à: *Resolver problema envolvendo o cálculo de perímetro de figuras planas*; *Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas* e *Resolver problema envolvendo noções de volume*.

Nos problemas que envolviam esses três descritores observamos que os alunos apenas olhavam o problema rapidamente e logo marcavam uma das alternativas apresentadas. Percebemos também, que nesses tipos de problemas os alunos não passavam muito tempo tentando responde-los, fato que nos fez termos a impressão de que esses alunos não possuíam os conhecimentos matemáticos sobre o tema Grandezas e Medidas.

Outro tema sobre o qual analisamos o desempenho dos alunos foi o Tema III - *Números e Operações/Álgebra e Funções*. Esse tema contempla os conhecimentos matemáticos no campo da Aritmética e da Álgebra, as atividades propostas devem abordar a resolução de situações-problema envolvendo a localização de inteiros e racionais na reta numérica, o reconhecimento das diferentes representações dos números racionais, a realização de cálculos com números racionais, a resolução de problemas envolvendo porcentagens, a resolução de cálculos algébricos, a identificação de expressões algébricas que representam os valores de uma sequência numérica, a identificação de

equações e desigualdades do primeiro grau em problemas significativos, a identificação de um sistema de equações do primeiro grau e da relação entre essas equações e suas representações geométricas.

Relacionados a este tema foram apresentadas situações-problema envolvendo os descritores D16, D18, D20, D21, D28, D30 e D34.

O gráfico abaixo apresenta o desempenho dos alunos quanto ao tema e seus descritores:

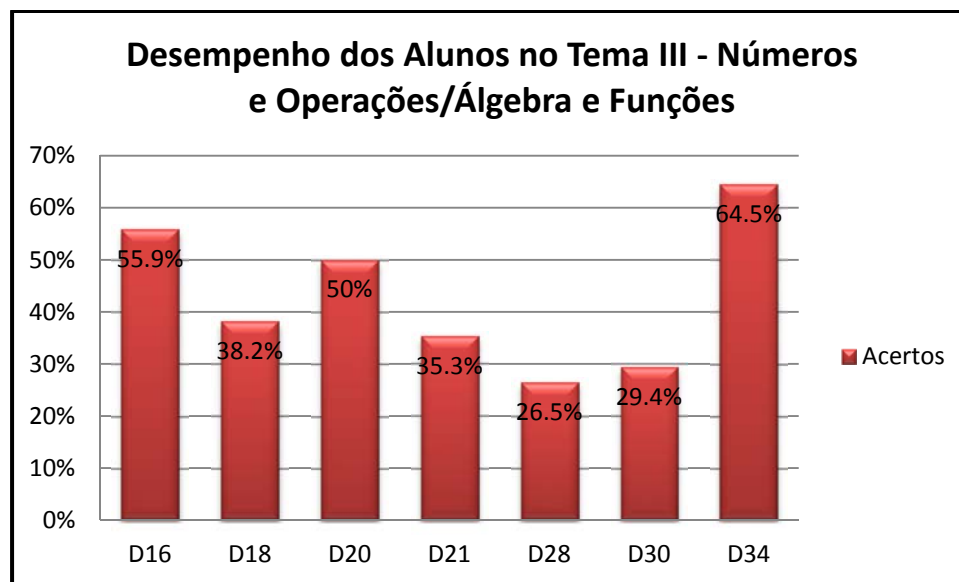


FIGURA 5. Desempenho dos Alunos no Tema III – Números e Operações/Álgebra e Funções.

Embora este tema seja um dos mais trabalhados pelos professores de Matemática porque as atividades a ele relacionadas costumam não exigir tanto dos mesmos, haja vista que para saber se houve ou não aprendizagem por parte do aluno, utilizam basicamente exercícios de repetição, memorização, uso de fórmulas enfim, exercícios do tipo calcule e efetue, ainda persiste a necessidade de se desenvolverem habilidades básicas nos alunos relativas a este tema, a exemplo disso e de acordo com o gráfico acima, citamos os descritores/habilidades D18, D21, D28 e D30 que compreendem respectivamente às seguintes habilidades: *efetuar cálculos com números inteiros, envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação), reconhecer as diferentes representações de um número racional, resolver problema que envolva porcentagem e calcular o valor numérico de uma expressão algébrica.*

Convém ressaltarmos que o pleno desenvolvimento dessas habilidades requer que os alunos dominem conhecimentos matemáticos elementares como: saber realizar as seis operações matemáticas – adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação – além de possuírem conhecimento sobre as regras de sinais que envolvem números inteiros e racionais, pois sem esses conhecimentos prévios não é possível que consigam assimilar satisfatoriamente os novos conhecimentos necessários.

O quarto tema abordado no simulado diagnóstico foi *Tratamento da Informação*. Este tema explicita a importância de mostrar ao aluno a utilização dos conhecimentos adquiridos em sua vida escolar para interpretar informações que aparecem nos jornais e revistas de todos os tipos.

Para analisarmos o desempenho dos alunos quanto a esse tema foi abordada uma situação-problema envolvendo o descritor D36 que se refere à habilidade de *Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos*. O gráfico abaixo apresenta o desempenho dos alunos quanto ao tema IV e seu respectivo descritor.

Podemos observar a partir do gráfico que menos da metade da turma consegue interpretar informações contidas em gráficos e a grande maioria tem dificuldades no desenvolvimento desta habilidade. Durante a realização do simulado observamos que muitos alunos não compreendiam o que o problema estava pedindo, não conseguiam relacionar os dados com a pergunta do problema; por esse motivos nos chamavam para dizer que não estavam entendendo o que era para fazer.

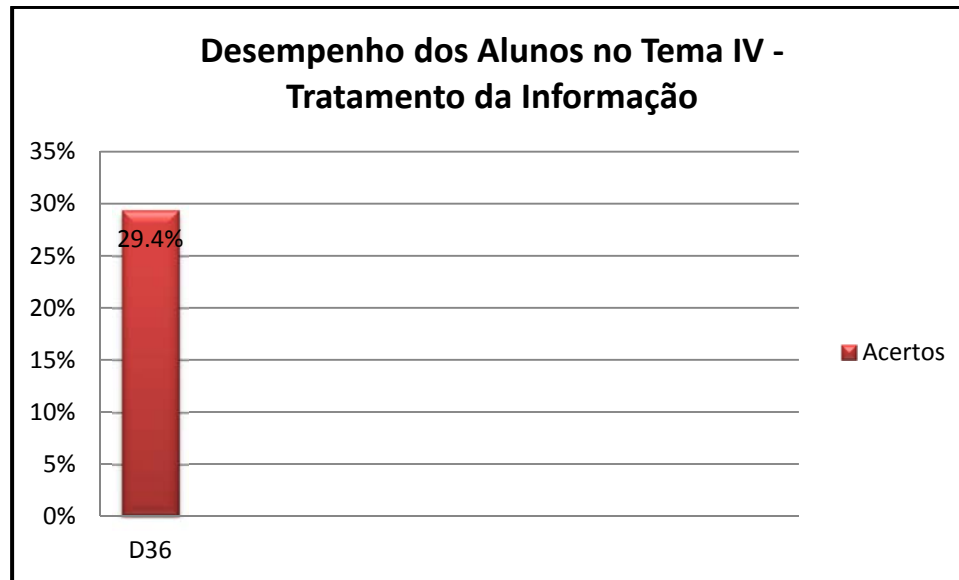


FIGURA 6. Desempenho dos Alunos no Tema IV – Tratamento da Informação.

Diante da falta de compreensão dos alunos quanto à situação-problema que envolvia o descritor 36 do Tema Tratamento da informação, percebemos que possibilitar o desenvolvimento da habilidade inerente ao descritor assim como as demais analisadas no simulado é essencial à formação do aluno para que ele possa atuar de forma crítica e ativa na sociedade.

Neste tema, em particular, essa necessidade é mais vital porque muitas informações no cotidiano do aluno lhes são apresentadas por meio de gráficos e tabelas, sendo que o mesmo não possui a habilidade de compreender o que elas representam e isso consequentemente o impede de tomar decisões e criar estratégias para resolver as situações-problemas com as quais se depara.

## VI. CONCLUSÕES

O presente trabalho ressalta entre outros aspectos, a importância de se fazer um diagnóstico ao iniciarmos o percurso investigativo de uma pesquisa. É fundamental que tenhamos uma visão mais ampla de como encontramos os sujeitos e o campo onde iremos atuar. Em particular, nesta pesquisa, como pretendemos realizar ações interventivas no processo de ensino aprendizagem da Matemática a partir da metodologia da resolução de problemas em uma perspectiva interdisciplinar com os campos do conhecimento de Língua Portuguesa, Ciências e Matemática, de modo a torná-lo mais significativo para os alunos, entendemos que a realização do simulado diagnóstico foi essencial ao planejamento de nossas ações futuras.

Os resultados obtidos mediante a aplicação do simulado aos alunos do 9º Ano 1 do Ensino Fundamental, matutino, da Escola Estadual Arthur Araújo, na cidade de Manaus/AM, sinalizam que eles compreendem bem principalmente os conhecimentos matemáticos que envolvem as seguintes habilidades: *Identificar propriedades*

comuns e diferenças entre figuras bidimensionais e tridimensionais, relacionando-as com as suas planificações; Identificar um sistema de equações do 1.º grau que expressa um problema; Identificar a localização de números inteiros na reta numérica; Resolver problema com números inteiros envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação). No entanto, apresentam sérias dificuldades em resolver problemas de geometria relacionados a habilidades como calcular *perímetro, área e volume de figuras geométricas*, além de dificuldades em operações matemáticas básicas o que compromete o desenvolvimento de outras habilidades também necessárias, por exemplo, a que identificamos a partir do simulado: *calcular o valor numérico de expressões algébricas*.

Portanto, com base nesses resultados, se faz necessário planejarmos ações que permitam aos alunos o desenvolvimento das habilidades necessárias verificadas a partir do simulado diagnóstico, para isso visualizamos a metodologia da resolução de problemas no ensino da Matemática em uma perspectiva interdisciplinar como uma possibilidade para o desenvolvimento de tais habilidades, pois permitirá que a Matemática seja vista pelos alunos em outros contextos, o que ampliará seus conhecimentos acerca dos saberes necessários à tão emergente e essencial formação para a cidadania.

## REFERÊNCIAS

- Brasil, Secretaria de Educação. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática, 3º e 4º ciclos*. Brasília: MEC.
- Brasil, Secretaria de Educação. (2008). *PDE: Plano de Desenvolvimento da Educação. Prova Brasil: ensino fundamental: matrizes de referência, tópicos e descritores*. Brasília: MEC, SEB, Inep.
- D'Ambrósio, U. (2001). *Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Fazenda, I. C. A. (1995). *A academia vai à escola*. São Paulo: Papyrus.
- Japiassu, H. (1976). *Interdisciplinaridade e patologia do saber*. Rio de Janeiro: Imago.
- Lück, H. (2002). *Pedagogia interdisciplinar: Fundamentos teórico-metodológicos*. Petrópolis: Vozes.
- Onuchic, L. R. & Allevato, N. S. G. (2009). Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas. In: Bicudo, M. A. V.; Borba, M. C. (Orgs). *Educação Matemática: pesquisa em Movimento*. São Paulo: Cortez. 3ª ed.
- Pires, C. M. C. & Mansutti, M. A. (2002). Ideias Matemáticas. Em: CENPEC Centro de pesquisas para educação e cultura. *Oficinas de matemática e de leitura e escrita: escola comprometida com a qualidade*. São Paulo: Summus editorial. 3ª ed.
- Tomaz, V. S. & David, M. M. M.S. (2008). *Interdisciplinaridade e aprendizagem da Matemática em sala de Aula*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Zabala, A. & Arnau, L. (2010). *Como aprender e ensinar competências*. Porto Alegre: Artmed.