

## CONHECIMENTO MATEMÁTICO DOS ESTUDANTES DOS ENSINOS FUNDAMENTAL E MÉDIO: ANÁLISE DO CONTEXTO DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM FRAÇÕES, DECIMAIS E PORCENTAGEM

Graziella Ribeiro Soares Moura<sup>1</sup>  
Antonio Celso de Mattos<sup>2</sup>

MOURA, G. R. S.; MATTOS, A. C. de. Conhecimento matemático dos estudantes dos ensinos fundamental e médio: análise do contexto de ensino e aprendizagem em frações, decimais e porcentagem. **EDUCERE** - Revista da Educação, Umuarama, v. 14, n. 2, p. 167-200, jul./dez. 2014.

**RESUMO:** Aprender matemática se faz, atualmente, mais do que necessário, é um ingrediente fundamental para a sobrevivência nesta sociedade que a cada dia se torna mais matematizada, em função da evolução tecnológica que tende a dominar vários setores da vida humana. Dados do último Exame Internacional de Avaliação dos Estudantes da Educação Básica, o Pisa, realizado em 2009 revelaram que mais da metade dos alunos dos ensinos fundamental e médio encontram-se em um nível insatisfatório de aprendizagem matemática. Os resultados das últimas avaliações do Sistema de Avaliação da Educação Básica, a Prova Brasil e do Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo, o Saresp, corroboraram as estatísticas do Pisa ao demonstrar rendimento aquém da média estipulada pelos órgãos governamentais da educação. Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivo verificar o conhecimento dos estudantes sobre números racionais: frações, decimais e porcentagem, conteúdos muito importantes e totalmente necessários para a formação dos alunos. Empregou-se como delineamento a observação direta extensiva com a aplicação de um protocolo com dezessete exercícios/testes contemplando estes conteúdos a 358 alunos do 8º ao 9º anos do ensino fundamental e do 1º ao 3º anos do ensino médio de escolas públicas e particulares do município de Bauru/SP. Concluiu-se que existe uma

---

<sup>1</sup>Pedagoga e doutora em Educação Especial (UFscar) Docente da Fatec(Bauru) e do Iesb (Uniesp/Bauru). E-mail: ribeiro.gra@hotmail.com

<sup>2</sup>Licenciado em Matemática e Graduado em Engenharia Química. Mestre em Saúde Coletiva (USC) Docente do Iesb (Uniesp/Bauru) E-mail: antoniocelsomattos@ig.com.br

defasagem muito grande no desempenho destes estudantes com relação aos conteúdos investigados. Necessário se faz rever os processos pedagógicos, pois os conhecimentos contemplados nos protocolos são ensinados por volta do 5º ano do ensino fundamental.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação matemática; Ensino e aprendizagem; Frações, decimais e porcentagem.

### **MATHEMATICAL KNOWLEDGE OF THE STUDENTS OF PRIMARY AND SECONDARY EDUCATION: ANALYSIS OF THE TEACHING AND LEARNING CONTEXT IN FRACTIONS, DECIMALS AND PERCENTAGES**

**ABSTRACT:** Learning mathematics is now more than necessary, it is an essential ingredient for survival in this society that is becoming more and more mathematical due to technological developments that tend to dominate many sectors of human life. Exam data from the last Program for International Student Assessment, Pisa, conducted in 2009 revealed that more than half of the students in primary and secondary education are in an unsatisfactory level of mathematical learning. The results of recent evaluations of the Basic Education Evaluation System, Prova Brasil, and the School Performance Evaluation System of São Paulo, Saesp, corroborate with the statistics of Pisa demonstrating an average performance below the levels stipulated by the government education entities. In this sense, this study aimed to verify the students' knowledge of rational numbers, fractions, decimals and percentages, very important contents, necessary for the formation of students. Extensive direct observation was used as the study design by applying a protocol with seventeen exercises / tests covering these contents on 358 students from 8<sup>th</sup> to 9<sup>th</sup> grades of primary school and the 1<sup>st</sup> to 3<sup>rd</sup> year high school students from public and private schools in the city of Bauru, in the state of São Paulo. It was concluded that there is a large gap in performance of these students to the contents investigated. It is necessary to review the educational process, because the knowledge covered by the protocols are taught at the 5<sup>th</sup> year of primary school.

**KEYWORDS:** Mathematics Education; Teaching and learning; Fractions, decimals and percentages.

## CONOCIMIENTO MATEMÁTICO DE LOS ESTUDIANTES DE LA ENSEÑANZA PRIMARIA Y SECUNDARIA: ANÁLISIS DEL CONTEXTO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE EN FRACCIONES, DECIMALES Y PORCENTAJE

**RESUMEN:** Aprender matemática se hace necesario actualmente, es un ingrediente esencial para la supervivencia en esta sociedad que a cada día se hace más matematizado, debido a la evolución tecnológica que tiende a dominar muchos sectores de la vida humana. Los datos del último Examen Internacional de Evaluación de los Estudiantes de la Educación Primaria, el PISA, realizado en 2009 reveló que más de la mitad de los alumnos de la educación primaria y secundaria se encuentran en un nivel insatisfactorio de aprendizaje de las matemáticas. Los resultados de las últimas evaluaciones del Sistema de Evaluación de la Educación Primaria, la Prueba Brasil y del Sistema de Evaluación del Rendimiento Escolar del Estado de São Paulo, el Saesp, corroboraron las estadísticas del PISA al demostrar rendimiento inferior a la media prevista por el gobierno de la educación. Así, el presente estudio tuvo como objetivo verificar el conocimiento de los estudiantes sobre números racionales: fracciones, decimales y porcentaje, contenidos muy importantes y totalmente necesarios para la formación de los estudiantes. Se ha empleado como delineamiento la observación directa extensiva con la aplicación de un protocolo con diecisiete ejercicios / testes contemplando estos contenidos a 358 estudiantes del 8º al 9º grado de la enseñanza primaria y del 1º al 3º año de la enseñanza secundaria de colegios públicos y privados del municipio de Bauru/SP. Se llegó a la conclusión de que hay una gran discrepancia en el rendimiento de estos estudiantes con respecto a los contenidos investigados. Se hace necesario revisar los procesos pedagógicos, pues los conocimientos contemplados en los protocolos se imparten alrededor del quinto año de la enseñanza primaria.

**PALABRAS CLAVE:** Educación matemática; Enseñanza y aprendizaje; Fracciones, Decimales y porcentaje.

---

### INTRODUÇÃO

A matemática é uma área da ciência que contempla praticamente

tudo o que existe. Saber matemática hoje é mais do que fundamental: é um domínio básico para a sobrevivência humana.

Pode-se dizer que daqui a alguns anos a matemática será nossa primeira língua. Equipamentos médico-hospitalares, da tecnologia da informação, estudos da meteorologia e espaciais, entre outros só existem por causa da matemática.

O conhecimento matemático revela-se hoje como a grande ferramenta para o avanço científico e tecnológico e este conhecimento só pode ser transmitido pela instituição escolar. A escola é o veículo de propagação e assimilação do saber matemático necessário às pessoas, pois tem como objetivo ensinar a matemática formal e sistematizada. No dizer de Saviani (1997) a função da escola é tornar assimiláveis os conhecimentos produzidos ao longo de gerações.

Infelizmente, os resultados dos exames de avaliação do desempenho escolar aplicados pelos governos federal e estadual têm revelado um cenário triste e vergonhoso para os brasileiros. Apesar de considerar que essas provas não avaliam totalmente o rendimento e o desempenho dos estudantes, há de se levar em conta que o conhecimento apropriado pelos alunos brasileiros encontra-se aquém do ideal.

O Sistema Internacional de Avaliação dos Estudantes (PISA)<sup>3</sup>, que avalia o desempenho em língua portuguesa, matemática e ciências naturais, mostrou em 2012 que, num ranking de 65 países avaliados, o Brasil ocupou a 58ª posição, alcançando 391 pontos sendo classificado como uma nação com médias abaixo do esperado pela Organização para Cooperação de Desenvolvimento Econômico (OCDE). O país com maior pontuação, o Xangai, alcançou 613 pontos. (INEP, 2014).

Com relação ao Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP), os resultados revelaram dados insatisfatórios sobre o ensino da matemática no ano de 2010. Dos estudantes de 5º ano do ensino fundamental que realizaram a avaliação, 29% foram classificados no nível insatisfatório e apenas 25,7% encontravam-se no nível considerado adequado. Quanto ao 3º ano do ensino médio 57,7% dos alunos obtiveram médias insuficientes para a idade e ano escolar e apenas 3,6% concluíram a educação básica em nível adequado. Já, em

---

<sup>3</sup>Programme for International Student Assessment. Mais informações em: [http://download.inep.gov.br/acoes\\_internacionais/pisa/resultados/2013/apresentacao\\_andreas\\_schleicher.pdf](http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2013/apresentacao_andreas_schleicher.pdf)

2012, houve melhora no rendimento dos estudantes do ensino médio, porém, com relação aos anos finais do ensino fundamental (6º ao 9º) o desempenho piorou, ficando os estudantes com 227, 8 pontos numa escala de 500, pior pontuação desde 2008. O 5º ano ficou com 207,9 pontos (SÃO PAULO, 2014).

O percentual de alunos abaixo do básico aumentou meio ponto chegando a 28,5%. Além disso, o percentual de alunos com conhecimento adequado caiu de 15,2% para 14% e o avançado de 1,8% para 1,6%. Em matemática, o 9.º ano teve nota 242,3, com uma queda de 2,9 pontos em relação a 2011. A proporção de estudantes com nível abaixo do básico na disciplina aumentou, saltando 33,8% para 36,6%. Somente 9,1% sabem o adequado e 1% estão avançados, pontuam os dados da secretaria do estado da educação.

A prova Brasil, componente do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), também revela dados insatisfatórios, segundo informações do Inep (2011). Esse exame mostra que os níveis de qualidade na educação matemática caíram muito entre 1995 e 2005, mas apresentou uma sutil melhora em 2009, indicando que a mudança mais significativa ocorreu no 1º ciclo do ensino fundamental (4º ano) que em 2005 teve uma pontuação de 182,4 pontos e em 2009 pontuou 204,3. Entretanto, analisando os resultados desta avaliação observa-se que de 1995 a 2009 houve um declive acentuado na pontuação do 2º ciclo do ensino fundamental (9º ano) que em 2005 foi de 253 pontos e em 2009 foi de 240. O mesmo fato ocorreu com o 3º ano do ensino médio que no ano de 2005 obteve 282 pontos e no ano de 2009 marcou 274,7 na disciplina matemática. Apesar desse recuo, em 2011, o Brasil conquistou 323,4 pontos nessa avaliação, o que mostra um ligeiro avanço no desempenho dos alunos em matemática.

Vale salientar que os resultados do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) realizado em 2010 mostraram uma ligeira melhora no desempenho dos estudantes em matemática, obtendo um crescimento de 10 pontos quando em 2009 obteve 501,58 e em 2010 obteve 511,21, não havendo uma nota máxima e sim uma comparação de ano para ano. Apesar do avanço, a média ainda apresenta-se aquém do esperado. A maior nota foi 767,1 e a meta do governo federal é que se atinja uma média de 600 pontos até 2028 (INEP, 2011).

Esses dados parecem demonstrar que existem problemas no processo de instrução de nossas crianças e jovens, porém, por estes resultados não é possível certificar-se das causas que, provavelmente, são inúmeras e provenientes de muitos fatores, tais como econômicos, sociais e pedagógicos.

As provas aplicadas aos estudantes contemplam toda a diversidade de conteúdos curriculares ensinados aos alunos da educação básica. Sendo assim, algumas questões desses exames dizem respeito aos números racionais, muito utilizados em nosso cotidiano.

## APRENDIZAGEM DOS NÚMEROS RACIONAIS

A escola é o local de se adquirir conhecimentos formais e a matemática, enquanto disciplina curricular, tem papel fundamental na transmissão e assimilação destes conhecimentos, uma vez que sem eles a pessoa pode se tornar alheia à vida social que a cada dia requer mais e mais a presença da matemática.

Inúmeros são os conceitos matemáticos que devem ser aprendidos na escola. Os números fracionários e os decimais estão no entorno das atividades humanas diárias. A todo o momento são comuns como: meio copo de leite, três quartos de xícara de farinha de trigo. Diversos profissionais fazem uso das frações como encanadores, mestres de obra, eletricitistas, engenheiros lidando com certas numerações: broca de  $\frac{3}{8}$  para furar a parede, tubos de  $\frac{3}{4}$ , entre outras.

A compreensão das frações e decimais está fundamentada nos conceitos de unidade (inteiro) e de sua subdivisão em partes iguais. Explorações sobre esses conceitos partem das expressões utilizadas no contexto social como meia hora, dez por cento, um quarto de quilo de farinha, e das relações já conhecidas entre as frações e decimais, ou seja, se os alunos reconhecem que  $\frac{1}{2}$  é igual a 0,5, poderão concluir que 0,4 ou 0,43 é um pouco menor que  $\frac{1}{2}$ , ou ainda, que 0,6 ou 0,55 é um pouco maior que  $\frac{1}{2}$  (DIAS; PEDROSO, 2008).

O uso social e escolar dos números racionais é discutido por Valera (2003). Segundo o autor, esses números são conteúdos que os alunos da educação básica sentem dificuldades para aprender, porque têm pouca relação com sua vida cotidiana. Os números racionais aparecem mais na

forma decimal, ficando os fracionários menos evidentes.

Outro ponto importante está no fato de que a compreensão dos números racionais pode requerer alguns conhecimentos prévios e, considerando as avaliações governamentais e os resultados apresentados nessa pesquisa, é possível perceber a falta de domínio desses saberes prévios necessários à aquisição do conhecimentos no campo dos racionais. As frações constituem um corpo de conhecimento importante para a aquisição de outros conceitos matemáticos como a álgebra, por exemplo, e assim como outros, necessita de conhecimentos prévios para serem assimiladas. Conforme assinalam Dias e Pedroso (2008) o ensino de frações deve ser gradativo e relacionado com outros conteúdos simultaneamente, como os números decimais, por exemplo.

Embora as representações fracionária e decimal dos números racionais sejam conteúdos desenvolvidos já nos anos iniciais do ensino fundamental, o que se percebe é que os alunos chegam ao final dessa etapa da escolaridade sem compreender os diferentes significados associados a esse tipo de números e, tampouco os cálculos, em especial os que envolvem os racionais na forma decimal (BRASIL, 1997; DIAS; PEDROSO, 2008).

Olhando para a história e para processo de desenvolvimento de diferentes populações, observa-se a necessidade do aprendizado dos números racionais, uma vez que fazem parte do acervo cultural e são necessários para representar quantidades que não podem ser expressas por números inteiros, (VALERA, 2003).

As frações possuem uma evolução histórica. Elas foram criadas para representar unidades pequenas, mas as tribos primitivas não utilizavam este tipo de notação numérica. Com o tempo este tipo de escrita numérica foi sendo substituído pela escrita decimal (LIMA; BRITO, 2001).

Desde a sua origem as frações não foram consideradas como números. No Egito, número era o domínio dos números naturais e frações unitárias ( $1/3$ ,  $1/7$ ...). Os egípcios só exprimiam as frações ordinárias por meio de frações unitárias, porque eram as únicas que conheciam.

Segundo Lima e Brito (2001) na Grécia a fração era considerada como uma razão ou relação ente os inteiros. Os babilônios por meio de sua numeração de posição com base sessenta, atribuíram às frações uma notação racional, convertendo-as em frações sexagesimais com denomi-

nador à potência de 60, mas não utilizaram a vírgula para separar os inteiros dos decimais.

A notação que utilizamos atualmente é próxima da criada pelos hindus, ou seja,  $\frac{2}{34}$ , tendo o 2 como numerador (partes do inteiro) e o 34 como denominador (o inteiro que foi dividido). Essa notação foi aperfeiçoada pelos árabes que passaram a usar o traço horizontal, utilizada mais tarde por Fibonacci a partir do século XVI e por De Morgan em 1845.

As frações decimais com potência dez permitiram a representação dos números “após a vírgula” (2,45) até mesmo dos números inteiros que não comportavam nenhum algarismo depois da vírgula (LIMA; BRITO, 2001).

Normalmente, as aulas de matemática que ensinam frações e decimais trazem dificuldades para os alunos e essa dificuldade pode ter origem na incompreensão do sistema de numeração decimal. Quando os estudantes compreendem e aprendem a construir o conceito de número a aprendizagem dos racionais se torna mais fácil e este fato pode não ser recorrente nas escolas brasileiras, conforme apontam os resultados dos exames nacionais e internacionais.

O termo “fração” significa pedaço ou parte de um todo. Essa ideia deve ser a propulsora para o aprendizado deste conteúdo, salientam Lima e Brito (2001). O conceito de fração é construído pela criança ainda pequena, no estágio operatório-concreto, desde que esta criança já consiga conservar quantidades tanto discretas quanto contínuas (PIAGET, 1983). Apesar das crianças em idade pré-escolar já adquirirem este conceito de parte de um todo e esta parte sempre menor do que o inteiro, é aconselhável iniciar o ensino de frações após o 3º ano do ensino fundamental, pois antes os alunos podem não ter estrutura cognitiva adequada para a assimilação destes conceitos.

Muitas vezes os alunos utilizam estratégias mecanizadas e apenas memorizadas com pouco raciocínio matemático, por isso é necessário oferecer aos alunos experiências de aprendizagem ricas em materiais e recursos diversificados que possibilitem, por exemplo, a experimentação e a verificação de hipóteses levantadas mediante situações-problema, ressaltam Toledo Maríla e Toledo Mauro (1997).

Segundo os autores, geralmente, as aulas iniciam o ensino das frações de forma mecânica, demonstrando que  $\frac{a}{b}$  significa  $b$  o número

de partes em que foi dividido e  $a$  a parte (fração) que foram tomadas deste inteiro, além de apresentar às crianças sempre um numerador menor do que o denominador. Na verdade, o início deste conteúdo deve estar repleto de conceituações e relações matemáticas para que o raciocínio seja construído, pois, de fato, essas ideias são as principais: Qual é o todo? Em quantos pedaços foi dividido meu inteiro? Todos têm o mesmo tamanho? Por quê? Quantos pedaços eu vou pegar? Como devo representar? Há de se questionar os estudantes para compreenderem que  $4/6$  de balas significa que eu tinha seis balas (todo) e chubei 4 (parte). Esta é uma das ideias fundamentais para o entendimento deste conteúdo.

Para elucidar as aulas de números racionais muitos autores como Selva (1998 apud LIMA; BRITO, 2001) sugerem aos professores recorrerem aos materiais concretos, diagramas, oralidade e escrita, que podem servir como valiosas ferramentas para o processo de aprendizagem, no entanto, a simples utilização destes recursos não encaminha a construção do conceito e sim o trabalho sistemático e intencional do professor.

Um exemplo da falta de relações matemáticas pode ser encontrado na apresentação das frações equivalentes. É fundamental que os alunos compreendam porque  $1/2$  é igual  $2/4$  e  $3/6$  e não apenas decorem as frações que são equivalentes a  $1/2$ .

Outro problema é a ausência da relação existente entre números fracionários, decimais e porcentagem. Os decimais e a porcentagem devem ser uma aquisição decorrente da aprendizagem fracionária.

Infelizmente, muitas aulas de matemática não enfatizam esta relação, provocando uma apropriação dos números decimais e da porcentagem desconectados das frações o que acarreta problemas em resolução de problemas que envolvem estes tipos de cálculos. Os conteúdos da matemática são interligados e o processo de ensino deve levar isto em conta.

Tendo em vista que aprender matemática, hoje, é de fundamental importância, esta pesquisa surgiu da ideia da professora autora deste artigo com o objetivo de verificar, juntamente com estudantes do Curso de Pedagogia, o nível de conhecimento dos estudantes sobre frações, decimais e porcentagem e suas relações.

## MATERIAL E MÉTODO

A coleta de dados foi realizada no 2º semestre do ano de 2010 pelos alunos da disciplina Fundamentos Teórico- Metodológicos do Ensino da Matemática do Curso de Licenciatura em Pedagogia de uma instituição privada de ensino superior do município de Bauru. Durante a aprendizagem dos conteúdos de frações e decimais a docente desta disciplina e coautora desse manuscrito, solicitou como atividade de pesquisa que os graduandos conhecessem um pouco da realidade da educação básica, por meio da técnica de observação direta extensiva, aplicando um questionário-teste com 10 questões que contemplavam conteúdos de frações, decimais e porcentagem. Algumas questões do teste possuíam mais de um item, totalizando, portanto, 17 exercícios.

Os participantes foram alunos de 8º e 9º anos do ensino fundamental e do 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio de dez escolas públicas e duas privadas de Bauru e região, totalizando 358 estudantes. Os pesquisadores auxiliares solicitaram autorização à direção e professores das escolas investigadas e aplicaram o protocolo teste aos estudantes sem intervenção alguma deles e dos professores das salas. Em alguns momentos apenas explicaram o enunciado de algumas questões para os alunos que encontraram dificuldades. Todos responderam aos exercícios sozinhos e individualmente, sem discussão e auxílio.

A escolha por alunos desta faixa etária ocorreu para que fosse possível visualizar melhor a situação atual relacionada aos conhecimentos dos estudantes, pois nesta fase escolar o domínio destes conteúdos já deve estar consolidado na estrutura cognitiva dos alunos.

Foi atribuído um ponto para cada questão correta, portanto o máximo de pontos foi dez e o mínimo zero. Não houve questão parcialmente certa.

A seguir expõem-se os resultados da investigação por questão. Esses resultados foram tabulados pelos alunos de Graduação do Curso de Ciências Contábeis de uma instituição de ensino superior de Bauru, sob a orientação do professor da disciplina Estatística I, coautor deste estudo e apresentados por meio de quadros e tabelas e analisados quantitativamente apontando reflexões acerca do objeto investigado.

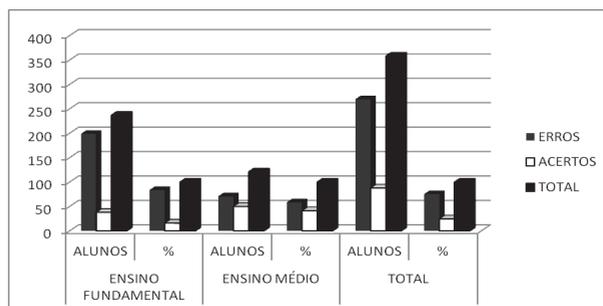
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

**Quadro 1:** Percentual de erros e acertos da questão 1 dos alunos pesquisados

Questão 1: O que você entende por fração?						
	Ensino Fundamental		Ensino Médio		Total	
	Alunos	%	Alunos	%	Alunos	%
Erros	199	83,97	71	58,68	270	75,42
Acertos	38	16,03	50	41,32	88	24,58
Total	237	100	121	100	358	100

Fonte: Os autores

**Figura 1:** Percentual de erros e acertos da questão 1 dos alunos pesquisados



Fonte: Os autores

A questão número 1 revelou um alto índice de erros no ensino fundamental, 83,97%, contra 58,68% do médio, totalizando 75,42%.

Observa-se que o fato da questão ter sido aberta e requerer uma resposta conceitual pode ter ocasionado a pequena porcentagem de acertos do ensino fundamental, que pode ter utilizado menos este conceito do que os alunos do ensino médio. Questões que envolvem conceitos parecem ser mais difíceis, porque exigem uma formulação mental mais elaborada ao contrário de outros exercícios que são apenas aplicação de técnicas operatórias. A introdução precoce de um conceito sem que o estudante tenha condições de apreendê-lo pode conduzi-lo a simplesmente memorizar regras o que é totalmente desaconselhável para o aprendizado.

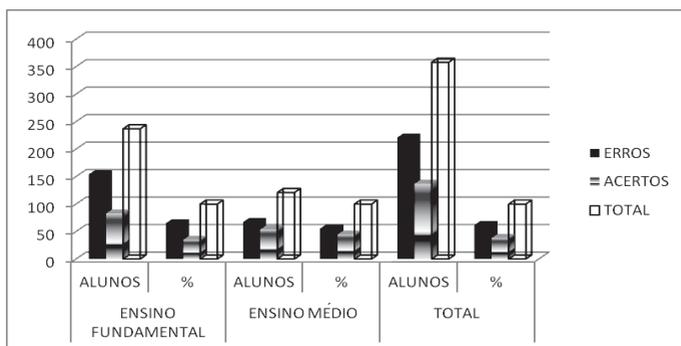
(PIAGET, 1983; TOLEDO, MARÍLIA; TOLEDO, MAURO, 1997).

**Quadro 2:** Percentual de erros e acertos da questão 2a dos alunos pesquisados.

Questão 2a: Escreva uma fração equivalente a $1/3$						
	Ensino Fundamental		Ensino Médio		Total	
	Alunos	%	Alunos	%	Alunos	%
Erros	154	64,98	67	55,37	221	61,73
Acertos	83	35,02	54	44,63	137	38,27
Total	237	100	121	100	358	100

Fonte: Os autores

**Figura 2:** Percentual de erros e acertos da questão 2a dos alunos pesquisados



Fonte: Os autores

Nos dados acima, 61,73% do total dos alunos erraram a questão, sendo 64,98% do fundamental e 55,37% do médio. Essa questão também teve maior índice de erros do que de acertos e os alunos do ensino fundamental continuou errando mais.

A questão envolveu um conceito fracionário muito importante que é a equivalência e mais da metade dos estudantes não foi capaz de responder adequadamente. Isto sugere a necessidade de um ensino e uma aprendizagem mais sistematizada, uma vez que esta ideia de equivalência não é difícil para adolescentes desta idade.

Um fator negativo pode estar na ausência de utilização deste

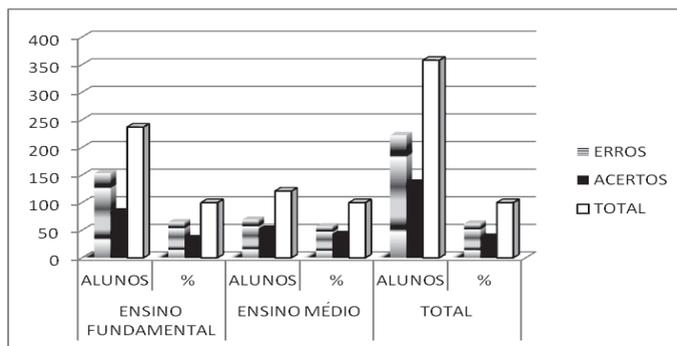
cálculo por parte dos estudantes; muitas vezes os professores ensinam os conteúdos e os alunos aprendem naquele momento, mas com o passar do tempo, se este exercício não fizer parte de sua vida cotidiana pode cair no esquecimento. Desta forma, assinalam Toledo Marília e Toledo Mauro (1997, p. 167): “observa-se, aliás, que esse conceito surge como um tópico isolado; apresentam-se as ‘classes de equivalência de uma fração’ e não se retorna mais no assunto.”

**Quadro 3:** Percentual de erros e acertos da questão 2b dos alunos pesquisados

Questão 2b: Escreva uma fração equivalente a 1/5						
	Ensino Fundamental		Ensino Médio		Total	
	Alunos	%	Alunos	%	Alunos	%
Erros	153	64,56	69	57,02	222	62,01
Acertos	84	35,44	52	42,98	136	37,99
Total	237	100	121	100	358	100

Fonte: Os autores

**Figura 3:** Percentual de erros e acertos da questão 2b dos alunos pesquisados



Fonte: Os autores

Na questão 2b verifica-se que o percentual de erros do fundamental foi de 64,56% e do médio foi de 57,02%, totalizando 62,01%. Percebe-se a recorrência da dificuldade neste exercício, pois a ideia é exatamente a mesma do exercício anterior, isto é, saber o que é equi-

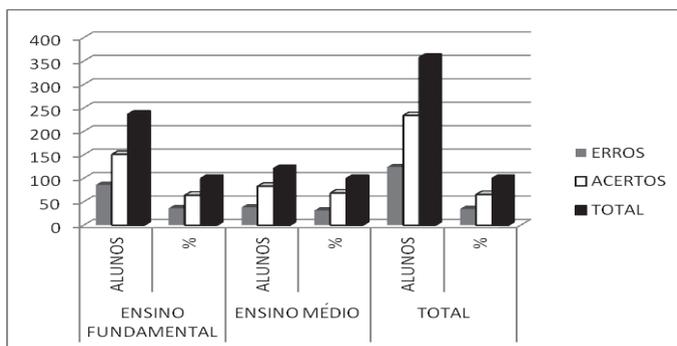
valência. Os alunos do ensino fundamental continuam errando mais do que do ensino médio. Como o percentual de erros nas duas questões que envolveram equivalência foi superior ao de acertos, percebe-se que, de fato, os estudantes necessitam aprimorar seus conhecimentos quanto as ideias de equivalências de frações (comparação, maior e menor). Este resultado parece indicar que estes participantes necessitariam ter tido aulas de matemática que utilizassem materiais concretos conforme analisam Toledo Marília e Toledo Mauro (1997, p. 177): “o trabalho de comparação de números fracionários deve ser realizado com o apoio de materiais concretos [...]”

**Quadro 4:** Percentual de erros e acertos da questão 3 dos alunos pesquisados

Questão 3: Qual destas frações é maior do que $1/3$ ? ( ) $1/5$ ( ) $1/2$ ( ) $1/7$						
	Ensino Fundamental		Ensino Médio		Total	
	Alunos	%	Alunos	%	Alunos	%
Erros	86	36,29	38	31,4	124	34,64
Acertos	151	63,71	83	68,6	234	65,36
Total	237	100	121	100	358	100

Fonte: Os autores

**Figura 4:** Percentual de erros e acertos da questão 3 dos alunos pesquisados



Fonte: Os autores

Na questão de número 3, o ensino médio obteve 68,6% de acertos contra 63,71% do fundamental, resultando um total de 65,36% de acertos.

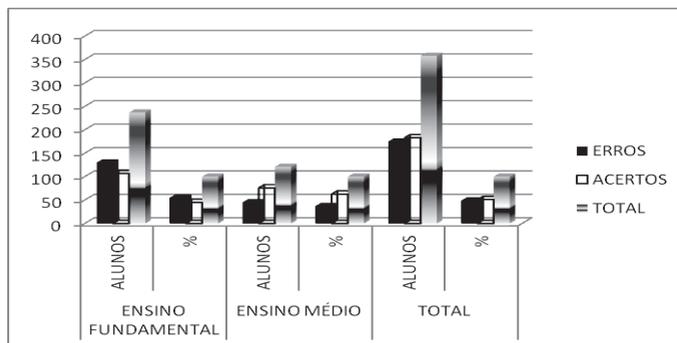
Neste caso avalia-se a comparação de frações e os alunos demonstraram saber comparar tamanhos mais do que identificar a igualdade. A maior parte dos estudantes acertou o exercício. Isto sugere que estes participantes tiveram um ensino baseado na reprodução de exercícios com regras e algoritmos pré-fixados, pois na questão sobre equivalência não obtiveram bom desempenho e esta questão que tem base semelhante de raciocínio a maior parte acertou.

#### Quadro 5: Percentual de erros e acertos da questão 4 dos alunos pesquisados

Questão 4: Qual é a representação decimal da fração 1/2?						
	Ensino Fundamental		Ensino Médio		Total	
	Alunos	%	Alunos	%	Alunos	%
Erros	130	54,85	45	37,19	175	48,88
Acertos	107	45,15	76	62,81	183	51,12
Total	237	100	121	100	358	100

Fonte: Os autores

#### Figura 5: Percentual de erros e acertos da questão 4 dos alunos pesquisados



Fonte: Os autores

A questão 4 mostra divergência entre o percentual de erros e acertos, quando 54,85% dos estudantes do ensino fundamental erraram e

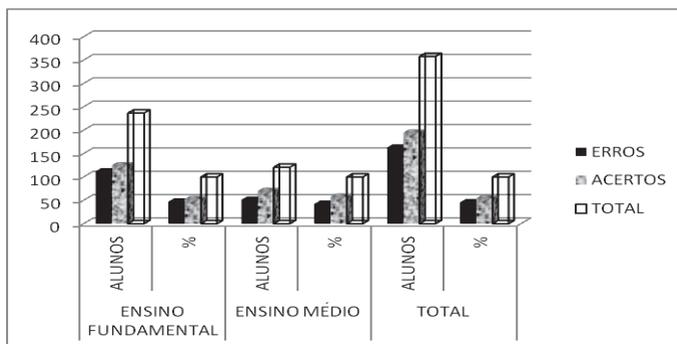
62,81% do ensino médio acertaram, resultando num total maior de acertos, 51,12%. Neste caso o número de acertos também foi maior do que o de erros. Isto sugere que transformar  $1/2$  em  $0,5$  seja uma prática usual dos alunos, ou seja, uma representação numérica bastante comum no cotidiano deles. Este conhecimento é importante, pois lidamos com os decimais a todo instante no dia a dia e saber relacionar fração e decimal é imprescindível.

**Quadro 6:** Percentual de erros e acertos da questão 5 dos alunos pesquisados

Questão 5: Qual é a representação em porcentagem da fração $1/4$ ?						
	Ensino Fundamental		Ensino Médio		Total	
	Alunos	%	Alunos	%	Alunos	%
Erros	112	47,26	51	42,15	163	45,53
Acertos	125	52,74	70	57,85	195	54,47
Total	237	100	121	100	358	100

Fonte: Os autores

**Figura 6:** Percentual de erros e acertos da questão 5 dos alunos pesquisados



Fonte: Os autores

A questão 5, em ambas etapas da educação apresentaram índice de acertos semelhantes, próximos da média; com 52,74% no fundamental e 57,85% no médio, e um total de 54,47%. Apesar do percentual de acertos ter sido maior do que o de erros, este resultado está abaixo do espe-

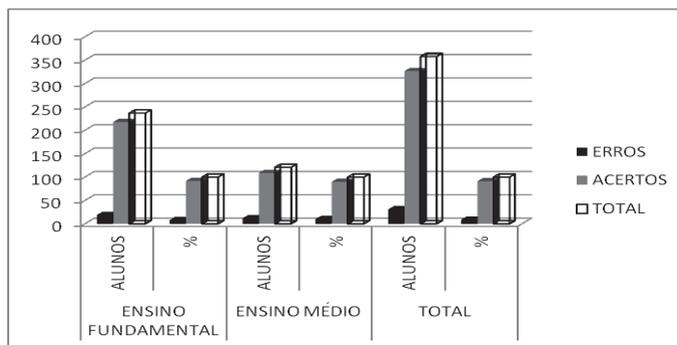
rado, pois conforme explicitado anteriormente, a relação entre frações e decimais é importante, bem como entre frações, decimais e porcentagem, visto que a porcentagem é um numeral utilizado em larga escala pelas pessoas e faz parte da realidade social da população. Isto sugere a necessidade de um ensino e uma aprendizagem mais sólida que considere o desenvolvimento das relações matemáticas e do raciocínio e não apenas a memorização e mecanização dos fatos matemáticos.

**Quadro 7:** Percentual de erros e acertos da questão 6a dos alunos pesquisados

Questão 6a: Pinte no quadriculado os numerais solicitados 20%						
	Ensino Fundamental		Ensino Médio		Total	
	Alunos	%	Alunos	%	Alunos	%
Erros	19	8,02	12	9,92	31	8,66
Acertos	218	91,98	109	90,08	327	91,34
Total	237	100	121	100	358	100

Fonte: Os autores

**Figura 7:** Percentual de erros e acertos da questão 6a dos alunos pesquisados



Fonte: Os autores

A questão 6a foi a que apresentou maior índice de acertos em ambas etapas da educação; 91,34%, sendo que no ensino fundamental foi de 91,98% e no médio de 90,08%. O resultado satisfatório desta questão pode ser devido ao fato de que o quadriculado exposto aos alunos na

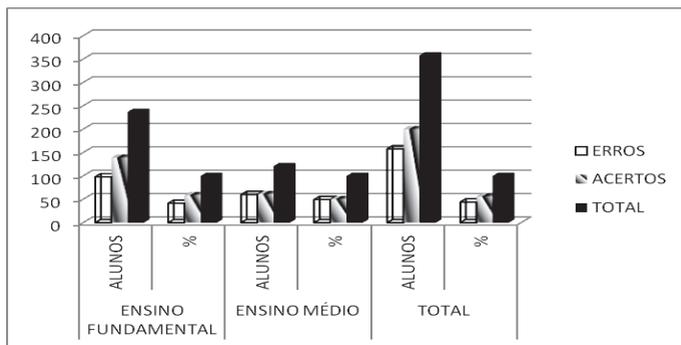
questão tinha 100 quadrinhos no total e ao ver 20% os participantes logo pintaram 20, automaticamente, sem realizar uma relação lógica de que é necessário estabelecer um cálculo sobre o total mencionado para se saber o percentual de algo. Seguindo os resultados anteriores, talvez se o quadriculado tivesse 80 quadrinhos em vez de 100, os estudantes também pintariam 20, devido a ausência do cálculo da porcentagem o que acarretaria um alto índice de erros.

**Quadro 8:** Percentual de erros e acertos da questão 6b dos alunos pesquisados

Questão 6b: Pinte no quadriculado os numerais solicitados 2/4						
	Ensino Fundamental		Ensino Médio		Total	
	Alunos	%	Alunos	%	Alunos	%
Erros	98	41,35	60	49,59	158	44,13
Acertos	139	58,65	61	50,41	200	55,87
Total	237	100	121	100	358	100

Fonte: Os autores

**Figura 8:** Percentual de erros e acertos da questão 6b dos alunos pesquisados



Fonte: Os autores

Para a questão de número 6b, o nível de acerto foi de 55,87%, sendo que no ensino fundamental chegou a 58,65% e no médio 50,41%.

Este exercício parece ser bem fácil para estudantes desta faixa etária e ano escolar, pois exige novamente que se faça somente a cor-

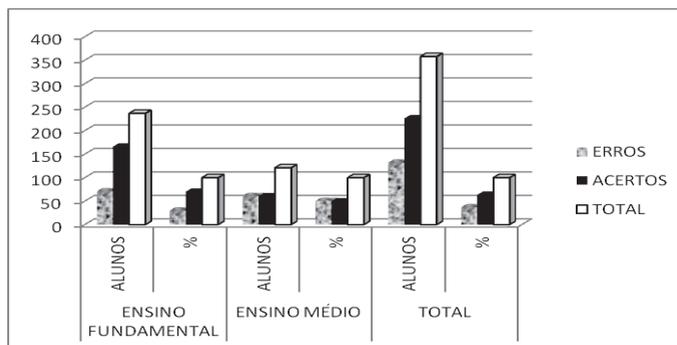
responsão do número fracionário para uma quantidade que explicitamente representa a metade de algo. Mais da metade acertou, porém o índice é muito baixo para turmas que estão concluindo e já concluíram o ensino fundamental. Novamente, pode-se refletir sobre a necessidade de repensar os processos educacionais, pois verifica-se que os jovens estão apresentando dificuldades em conteúdos e cálculos matemáticos simples.

**Quadro 9:** Percentual de erros e acertos da questão 6c dos alunos pesquisados

Questão 6c: Pinte no quadriculado os numerais solicitados 0,08						
	Ensino Fundamental		Ensino Médio		Total	
	Alunos	%	Alunos	%	Alunos	%
Erros	71	29,96	61	50,41	132	36,87
Acertos	166	70,04	60	49,59	226	63,13
Total	237	100	121	100	358	100

Fonte: Os autores

**Figura 9:** Percentual de erros e acertos da questão 6c dos alunos pesquisados



Fonte: Os autores

Nos dados acima, pode-se verificar que o percentual de acerto foi maior no ensino fundamental, 70,04%, contra 50,41% do ensino médio, totalizando 63,13%.

Nesta questão observa-se que os estudantes do ensino fundamental se desempenharam melhor do que os alunos do ensino médio. Isto

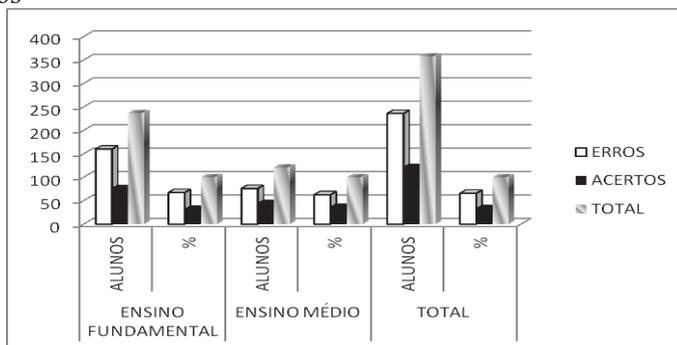
parece revelar que os jovens do fundamental estão relacionando melhor os decimais com as quantidades e os do médio parecem ter deixado de praticar tal conhecimento. Este tipo de cálculo é importante e alunos que já estão na etapa final da educação básica necessitam apropriar-se deste conhecimento, uma vez que muitos prestarão o vestibular e utilizarão este cálculo em seu dia a dia.

**Quadro 10:** Percentual de erros e acertos da questão 7a dos alunos pesquisados

Questão 7a: Escreva estes numerais por extenso: a) 3,56						
	Ensino Fundamental		Ensino Médio		Total	
	Alunos	%	Alunos	%	Alunos	%
Erros	160	67,51	76	62,81	236	65,92
Acertos	77	32,49	45	37,19	122	34,08
Total	237	100	121	100	358	100

Fonte: Os autores

**Figura 10:** Percentual de erros e acertos da questão 7a dos alunos pesquisados



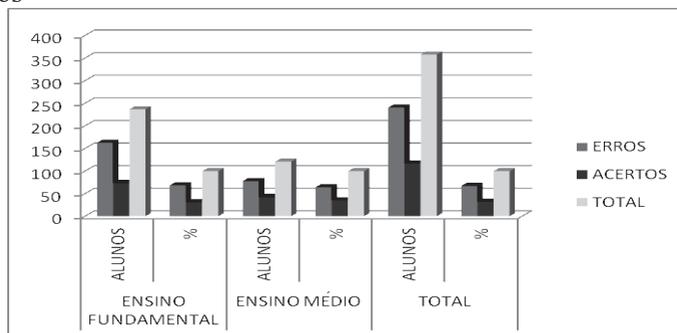
Fonte: Os autores

Quanto a questão 7a percebe-se que o índice de erros também foi maior o de acertos quanto 67,51% dos do fundamental erraram e 62,81% médio, resultando em 65,92%.

**Quadro 11:** Percentual de erros e acertos da questão 7b dos alunos pesquisados

Questão 7b: Escreva estes numerais por extenso: b) 9,06						
	Ensino Fundamental		Ensino Médio		Total	
	Alunos	%	Alunos	%	Alunos	%
Erros	163	68,78	78	64,46	241	67,32
Acertos	74	31,22	43	35,54	117	32,68
Total	237	100	121	100	358	100

Fonte: Os autores

**Figura 11:** Percentual de erros e acertos da questão 7b dos alunos pesquisados

Fonte: Os autores

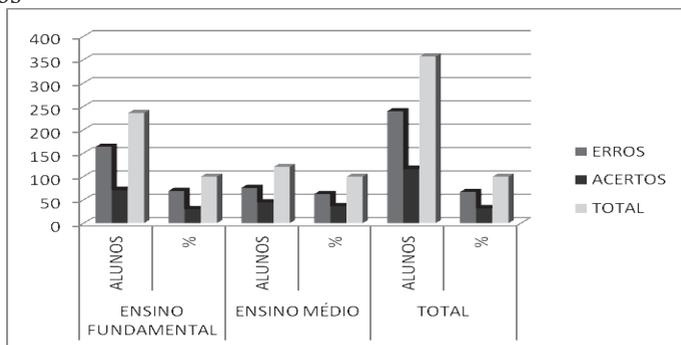
Para a questão 7b temos um índice de 68,78% de erros do aluno do ensino fundamental e 64,46% do médio, totalizando 67,32%.

**Quadro 12:** Percentual de erros e acertos da questão 7c dos alunos pesquisados

Questão 7c: Escreva estes numerais por extenso: c) 23,14						
	Ensino Fundamental		Ensino Médio		Total	
	Alunos	%	Alunos	%	Alunos	%
Erros	164	69,49	76	62,81	240	67,23
Acertos	72	30,51	45	37,19	117	32,77
Total	236	100	121	100	357	100

Fonte: Os autores

**Figura 12:** Percentual de erros e acertos da questão 7c dos alunos pesquisados



Fonte: Os autores

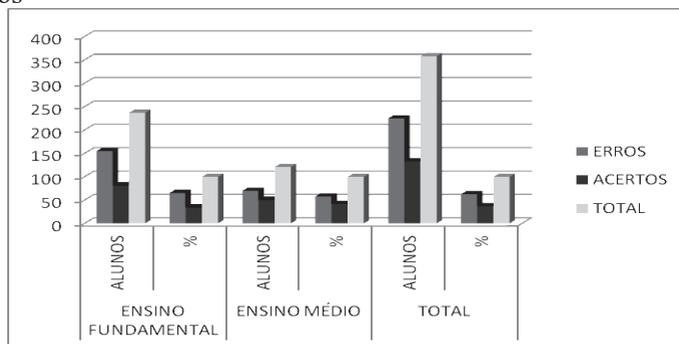
Verifica-se no exercício 7c a predominância de erros. Os alunos do fundamental apresentam 69,49% de respostas erradas e os do ensino médio 62,81%, obtendo um total de 67,23%.

**Quadro 13:** Percentual de erros e acertos da questão 7d dos alunos pesquisados

Questão 7d: Escreva estes numerais por extenso: d) 0,005						
	Ensino Fundamental		Ensino Médio		Total	
	Alunos	%	Alunos	%	Alunos	%
Erros	155	65,4	70	57,85	225	62,85
Acertos	82	34,6	51	42,15	133	37,15
Total	237	100	121	100	358	100

Fonte: Os autores

**Figura 13:** Percentual de erros e acertos da questão 7d dos alunos pesquisados



Fonte: Os autores

O exercício 7d aponta mais erros do que acertos. Os alunos do fundamental obtiveram um índice de 65,4% de respostas erradas e do médio o índice foi de 57,85%, sendo o total de 62,85%.

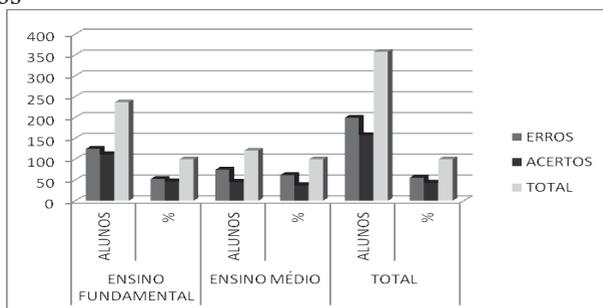
Em todos os exercícios da questão número 7, os participantes do ensino fundamental obtiveram um percentual de erros maior do que os participantes do ensino médio. Nota-se que estes alunos que mais erraram não estão relacionando corretamente as ordens do sistema de numeração decimal quando escrevem, por exemplo:  $9,06 = \text{nove inteiros e seis décimos}$ . O correto seria: *nove inteiros e seis centésimos*. Percebe-se a necessidade de uma sistematização maior no ensino e aprendizagem do nosso sistema numérico, pois este conceito é imprescindível para a aquisição de muitos outros conteúdos matemáticos. O apoio em recursos diversificados e materiais concretos aliados a correspondência dos números decimais com os naturais é fundamental. Faz-se necessária a percepção de que “os números decimais se comportam como os naturais, com agrupamentos e trocas na base 10”. (TOLEDO, MARÍLIA; TOLEDO, MAURO, 1997, p. 200).

**Quadro 14:** Percentual de erros e acertos da questão 8a dos alunos pesquisados

Questão 8a: Calcule: a) $\frac{2}{5}$ de 20 balas						
	Ensino Fundamental		Ensino Médio		Total	
	Alunos	%	Alunos	%	Alunos	%
Erros	125	52,74	75	61,98	200	55,87
Acertos	112	47,26	46	38,02	158	44,13
Total	237	100	121	100	358	100

Fonte: Os autores

**Figura 14:** Percentual de erros e acertos da questão 8a dos alunos pesquisados



Fonte: Os autores

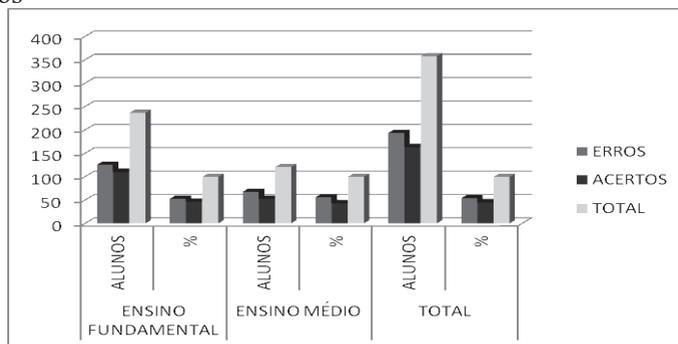
Com relação a questão 8a, pode-se observar que o ensino médio obteve um índice maior de erros, 61,98%, enquanto que o fundamental obteve 52,74%, sendo que o total foi de 55,87%.

**Quadro 15:** Percentual de erros e acertos da questão 8b dos alunos pesquisados

Questão 8b): Calcule: b) $\frac{4}{4}$ de 80 balas						
	Ensino Fundamental		Ensino Médio		Total	
	Alunos	%	Alunos	%	Alunos	%
Erros	126	53,16	68	56,2	194	54,19
Acertos	111	46,84	53	43,8	164	45,81
Total	237	100	121	100	358	100

Fonte: Os autores

**Gráfico 15:** Percentual de erros e acertos da questão 8b dos alunos pesquisados



Fonte: Os autores

Os dados do exercício 8 mostram que tanto os alunos do ensino fundamental, quanto médio estão próximos da média de erros com 53,16% (fundamental) e 56,2% (médio) obtendo um total de 54,19%.

Neste caso o ensino fundamental foi melhor do que o médio, porém, ambos estão com problemas, uma vez que o percentual de erros é muito grande, se for considerado que o cálculo envolvido nas questões 8a e 8b são fáceis e simples para estudantes desta faixa etária. Este conhecimento já deveria estar assimilado pelos alunos, tanto egressos do ensino fundamental quanto do ensino médio.

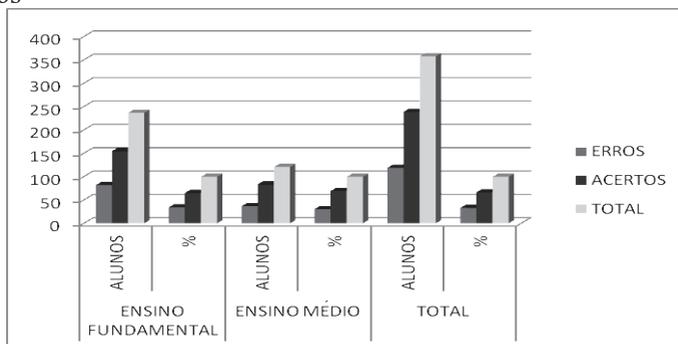
Vale ressaltar que o exercício 8b parece ser ainda mais fácil, pois basta perceber que  $4/4$  significa o total (inteiro) e nenhum cálculo precisa ser realizado. Novamente, a ausência de um raciocínio básico pode ter prejudicado o desempenho dos participantes.

**Quadro 16:** Percentual de erros e acertos da questão 9 dos alunos pesquisados

Questão 9: Qual numeral é igual a 0,500? 0,005 b) 0,05 c) 0,5						
	Ensino Fundamental		Ensino Médio		Total	
	Alunos	%	Alunos	%	Alunos	%
Erros	82	34,6	37	30,58	119	33,24
Acertos	155	65,4	84	69,42	239	66,76
Total	237	100	121	100	358	100

Fonte: Os autores

**Gráfico 16:** Percentual de erros e acertos da questão 9 dos alunos pesquisados



Fonte: Os autores

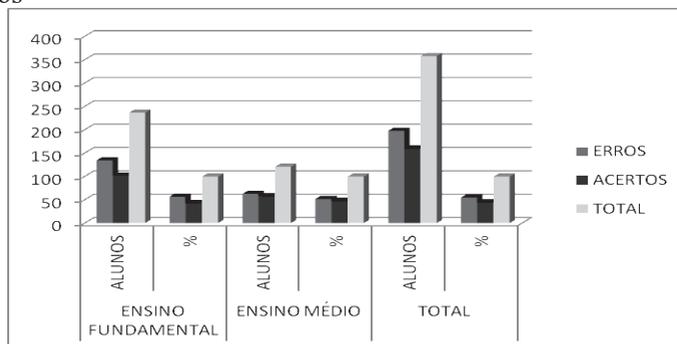
O quadro anterior mostra que 66,76% dos alunos acertaram a questão 9, sendo que o maior índice de acertos, 69,42% foi no ensino médio e contra 65,4% do fundamental. Isto parece indicar que esta relação e a posição do zero são de fácil compreensão para os estudantes. O fato do 5 em 0,5 e em 0,500 estarem na mesma ordem decimal pode ter facilitado a resposta correta.

**Quadro 17:** Percentual de erros e acertos da questão 10 dos alunos pesquisados

Questão 10: Quinze minutos equivalem a quantos por cento de horas?						
	Ensino Fundamental		Ensino Médio		Total	
	Alunos	%	Alunos	%	Alunos	%
Erros	135	56,96	63	52,07	198	55,31
Acertos	102	43,04	58	47,93	160	44,69
Total	237	100	121	100	358	100

Fonte: Os autores

**Gráfico 17:** Percentual de erros e acertos da questão 10 dos alunos pesquisados



Fonte: Os autores

O quadro revela que na questão 10, o índice de erros também foi maior do que o de acertos para ambos os grupos de alunos. O fundamental teve um percentual de 56,96% e o médio 52,07% totalizando 55,31%.

Este exercício requer uma relação simples entre fração e porcentagem, mas a maior parte dos alunos não conseguiu responder corretamente. Isto sugere que ao mudar de objeto, ou seja, fração para horas os estudantes não conseguiram calcular adequadamente, o que indica a necessidade de um ensino e aprendizagem mais focados nos processos de raciocínios matemáticos.

Os quadros a seguir mostram o percentual de acertos por número de alunos.

**Quadro 18:** Quantidade e percentual do número de acertos por questão (ensino fundamental)

Ensino Fundamental			
Acertos	Alunos	%	
0	2	0,84	2,5
1	6	2,53	3,38
2	22	9,28	12,66
3	25	10,55	23,21
4	14	5,91	29,11
5	18	7,59	36,71
6	20	8,44	45,15
7	15	6,33	51,48
8	15	6,33	57,81
9	11	4,64	62,45
10	13	5,49	67,93
11	14	5,91	73,84
12	11	4,64	78,48
13	11	4,64	83,12
14	7	2,95	86,08
15	9	3,80	89,87
16	19	8,02	97,89
17	5	2,11	100,00
Total	237	100,00	

Dois alunos do ensino fundamental, 0,84% erraram todas as questões e 51,48% de todos os alunos acertaram 7 ou menos questões.

Todas as questões (17) foram respondidas corretamente por apenas 2,11% destes estudantes, um índice bastante baixo, visto que os exercícios baseavam-se em cálculos e raciocínios matemáticos simples que devem ser ensinados e aprendidos por volta do 4º e 5º anos desta etapa escolar.

**Quadro 19:** Quantidade e percentual do número de acertos por questão (ensino médio)

Ensino Médio			
Acertos	Alunos	%	
0	3	2,5	2,5
1	1	0,83	3,31
2	9	7,44	10,74
3	5	4,13	14,88
4	8	6,61	21,49
5	10	8,26	29,75
6	11	9,09	38,84
7	3	2,48	41,32
8	8	6,61	47,93
9	13	10,74	58,68
10	10	8,26	66,94
11	7	5,79	72,73
12	6	4,96	77,69
13	2	1,65	79,34
14	7	5,79	85,12
15	10	8,26	93,39
16	3	2,48	95,87
17	5	4,13	100,00
Total	121	100	

Três alunos, 2,5% do ensino médio erraram todas as questões, e quase a metade (47,93%) desses acertaram 8 ou menos questões.

Todas as questões foram respondidas corretamente por 4,13% dos alunos do ensino médio, o que revela uma grande defasagem de conhecimento de pessoas que estão quase finalizando a terceira etapa da educação básica e necessitam desses conteúdos para a continuidade dos estudos e para a manutenção de sua vida social. O desempenho baixo também parece apontar que existe um despreparo dos processos educacionais para garantir boa aprendizagem aos estudantes, considerando, conforme já explicitado, que os conteúdos de matemática constantes deste estudo

são adequados para pré-adolescentes de 10 e 11 anos de idade.

**Quadro 20:** Quantidade e percentual do número de acertos por questão (ensino fundamental e ensino médio)

Ensinos Fundamental e Médio			
Acertos	Alunos	%	
0	5	1,40	2,5
1	7	1,96	3,35
2	31	8,66	12,01
3	30	8,38	20,39
4	22	6,15	26,54
5	28	7,82	34,36
6	31	8,66	43,02
7	18	5,03	48,04
8	23	6,42	54,47
9	24	6,70	61,17
10	23	6,42	67,60
11	21	5,87	73,46
12	17	4,75	78,21
13	13	3,63	81,84
14	14	3,91	85,75
15	19	5,31	91,06
16	22	6,15	97,21
17	10	2,79	100,00
Total	358	100,00	

Cinco alunos (1,4%) erraram todas as questões e 54,47% de todos os alunos acertaram 8 ou mais questões. Do total (358), apenas 10, ou seja, 2,79% dos estudantes acertaram todas as 17 questões. Este índice deveria ser maior se for levado em conta o baixo nível de exigência dos cálculos e relações matemáticas expressos nos exercícios.

A seguir mostra-se a análise realizada sobre o percentual de acertos e erros:

**Quadro 21:** Comparação de erros e acertos em questões no total (ensinos fundamental e médio)

	Quantidade de questões	%
Erros	11	65
Acertos	6	35
Total	17	100

De 17 questões, em apenas 6 questões o percentual de acertos foi maior que o de erros, resultando em 35%. Se for considerado que no total foram 17 exercícios, houve mais questões erradas do que corretas, o que equivale a 65%.

**Quadro 22:** Percentual de acertos por etapa de escolarização

	Quantidade de questões (acertos)	%
Fundamental	6	35
Médio	11	65
Total	17	100

De todas as questões aplicadas, verificou-se que o ensino médio obteve maior percentual de acertos, 65%, contra 35% do ensino fundamental.

Este resultado corrobora o esperado, visto que os estudantes do ensino médio já permaneceram por mais tempo na escola submetidos a mais experiências de aprendizagem do que os alunos do ensino fundamental.

**Quadro 23:** Questões com maior índice de erros e de acertos

	Fundamental	%	Médio	%
Erros	Questão 1	83,97	Questão 7 <sup>b</sup>	64,46
Acertos	Questão 6 <sup>a</sup>	91,98	Questão 6 <sup>a</sup>	90,08

De acordo com os dados acima, verificou-se que entre os alunos do ensino fundamental a questão 1 ( O que você entende por fração?) foi a que apresentou o maior índice de erros com 83,97% e entre os alunos do ensino médio foi a questão de número 7b (Escreva este numeral por

extenso: 9,06), com 64,46%.

Com relação ao fundamental parece que atividades que envolvem conceituações são mais difíceis para os estudantes, pois um grande contingente não foi capaz de responder apropriadamente essa questão.

Com relação aos acertos, verificou-se que a questão de número 6a (Pinte no quadriculado o numeral solicitado = 20%) foi a com maior número de respostas corretas para ambos os grupos, fundamental com 91,98% e médio com 90,08%. Observa-se que a indicação de um quadriculado com 100 quadrinhos direcionou o pensamento dos discentes para a marcação de 20; um exercício bastante simples para esta faixa etária.

**Quadro 24:** Percentual de acertos e erros no geral – ensino fundamental (EF) e ensino médio (EM)

Questões erradas no geral (EF e EM)	51,73% dos alunos
Maior índice de erros e menor de acertos no geral (EF e EM)	Questão 1 (O que você entende por fração?)
Menor índice de erros e maior de acertos no geral (EF e EM)	Questão 6a (Pinte no quadriculado o numeral solicitado = 20%)
Total de alunos no geral (EF e EM) com baixo desempenho	64,4%

O baixo desempenho da maior parte dos participantes pode estar relacionado primeiramente a um ensino com pouco sentido e sem correspondência com a vida real destes alunos. O segundo fator deste desempenho é assegurado pelos estudos de Donaldson (1978 apud RIVIERE, 1995) e parece estar na apresentação de uma matemática puramente abstrata, sem o auxílio de equipamentos (materiais manipulativos, contadores, computadores, entre outros) que pudessem contribuir com a assimilação dos conteúdos. Aulas que contam com o apoio desses recursos podem ser mais dinâmicas e favorecer o aprendizado.

Um terceiro fator igualmente importante parece ser a questão da memória. Os alunos investigados já tinham passado pela aprendizagem dos conceitos de frações, decimais e porcentagem há algum tempo. Embora, durante o percurso estudantil devessem continuar aplicando tais conhecimentos, há de se esperar que algumas pessoas que apresentem dificuldades em conservar em sua memória materiais verbais e visuais,

também os tenham para manter materiais numéricos, conforme assinala Baddeley (1986 apud RIVIERE, 1995). Este fato pode indicar que a memorização dos conceitos aqui propostos não foi eficaz para muitos alunos.

## CONCLUSÃO

Este estudo concluiu que o nível de conhecimento dos estudantes pesquisado da educação básica sobre números racionais está aquém do que é necessário para o final desta etapa escolar.

Por um lado, faz-se necessário que os professores intensifiquem suas metodologias de ensino e façam uso de estratégias diversificadas com o intuito de desenvolver as relações matemáticas e o raciocínio lógico e abstrato de seus alunos.

Por outro lado, é fundamental que os estudantes se interessem pelo estudo e adotem práticas sistematizadas de estudo para que tenham mais sucesso na aprendizagem.

Esta pesquisa pode sugerir que, num futuro próximo, o contingente de pessoas interessadas e capacitadas para ocupar postos de trabalhos na área de exatas estejam diminuídas, em vista do baixo percentual de desempenho dos alunos nesta investigação.

Este trabalho recomenda maiores investigações sobre os processos de ensino e aprendizagem escolar, uma vez que aqui não se pode atribuir diretamente a responsabilidade a nenhuma das partes, quer sejam, instituição escolar, docentes, discentes, poder público. A sugestão é que haja mais estudos relacionados ao como ensinar e como aprender, para que alterações profundas na prática escolar possam ocorrer e, conseqüentemente produzam melhores rendimento nos estudantes no quesito matemática.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília, Secretaria da Educação Fundamental, 1997. 3 v.

FERNANDES, S. F. H.; PEDROSO, DIAS, S. M. *As frações do dia a dia: operações*. São Paulo: Secretaria da Educação, Ponta Grossa, 2008.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS (INEP). Ministério da Educação: Brasília. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br>>. Acesso em: 30 set. 2011.

LIMA, V. S. de; BRITO, M. R. F. de. Mapeamento cognitivo e a formação do conceito de fração. In: BRITO, M. R. F. (Org.) **Psicologia da educação matemática**: teoria e prática. Florianópolis: Insular, 2001.

PIAGET, J. **A epistemologia genética**. São Paulo: Abril Cultural, 1983.

RIVIERE, A. Problemas e dificuldades na aprendizagem matemática: uma perspectiva cognitiva. In: COLL, C.; PALACIOS, J.; MARCHESI, A. (Org.). **Desenvolvimento psicológico e educação**: necessidades educativas especiais e aprendizagem escolar. Porto Alegre: Artmed, 1995. 3 v.

SÃO PAULO. Secretaria de Estado da Educação. Disponível em: <<http://www.educacao.sp.gov.br>>. Acesso em: 30 jul. 2014.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica**: primeiras aproximações. São Paulo: Cortez; Autores associados, 1997.

TOLEDO, MARÍLIA; TOLEDO, MAURO. **Didática da matemática como dois e dois**: a construção da matemática. São Paulo: FTD, 1997.

VALERA, A. R. Uso social e escolar dos números racionais: representação fracionária e decimal. 2003. 164 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Marília, 2003.

Recebido em: 06/10/2013

Aprovado em: 27/10/2014