



# Uma Avaliação Diagnóstica Sobre Pré-Requisitos Matemáticos Para o Ensino de Números Irracionais

Francisco Peregrino Rodrigues Neto  
Gratuliano Erigoí Alves da Silva  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

## Resumo

O artigo apresenta os resultados de uma avaliação diagnóstica sobre alguns conceitos fundamentais necessários para um módulo de ensino de números irracionais nas últimas séries do Ensino Fundamental, a saber: *Números Racionais, Área do Retângulo e o Teorema de Pitágoras*. Os resultados mostram que a maioria dos alunos pesquisados na 8ª série de uma escola pública de Natal, RN, não dominavam as questões da avaliação.

**Palavras-chave:** Matemática, Números Racionais, Avaliação Diagnóstica

## Abstract

The present study contains the results of a diagnostics tasks in elementary school. The study was undertaken in one classroom in Natal-RN and measures eighthgraders knowledge about rational numbers, rectangle area and the Pitagoras Theorem, that are important mathematical concepts to implement an innovative program in the teaching of irrational numbers. The diagnostic became evident that most students did not get the prerequisite background knowledge in order to learn irrational numbers. **Keywords:** Mathematics, Rational Numbers, Diagnostics Tasks



## Introdução

O presente trabalho discute a primeira parte de uma pesquisa metodológica sobre o ensino de *Números Irracionais* nas últimas séries do Ensino Fundamental. Como um trabalho na área de Educação Matemática, este compreende a análise de uma coleta de dados, que chamamos de Avaliação Diagnóstica, para subsidiar uma intervenção metodológica sobre o ensino dessa matéria. O artigo discute os resultados da referida avaliação diagnóstica sobre conteúdos matemáticos para o ensino de *Números Irracionais* estudados nas 7<sup>as</sup> e 8<sup>as</sup> séries do Ensino Fundamental. A avaliação teve por finalidade verificar os conhecimentos dos alunos sobre matérias que são pré-requisitos para a aprendizagem dos *Números Irracionais*, tais como: *Números Racionais*, *Área do Retângulo* e o *Teorema de Pitágoras*. Os dados obtidos são discutidos do ponto de vista matemático e interpretados segundo certas categorias para aprendizagem de conceitos matemáticos.

O trabalho discute, por essa ordem os seguintes assuntos: o ensino de matemática no nível fundamental; a avaliação diagnóstica: aspectos gerais, o instrumento de avaliação, objetivos das questões da avaliação, questões da avaliação, apresentação dos dados coletados, análise dos dados da avaliação e conclusões.

41

### 1. O ensino de matemática no nível fundamental

É comum a idéia de que matemática é difícil e que a maioria dos alunos não gosta da matéria nem aprende como deveria. Em parte, à metodologia seria atribuída o resultado da aprendizagem do aluno. Logo, um bom método – pressupondo-se que usado corretamente por um professor de matemática – compensaria as dificuldades inerentes à própria disciplina e produziria bons resultados em termos de ensino-aprendizagem.

Pesquisas do Sistema Nacional de Avaliação Escolar da Educação Básica (SAEBE, 1999 e 2001), apontam deficiências no ensino de Matemática ministrado de 5<sup>o</sup> a 8<sup>o</sup> séries, segundo a qual os conhecimentos matemáticos dos alunos estariam muito aquém do desejado. Dos vários assuntos do currículo de matemática, a parte sobre os *Números Irracionais* também ofereceria obstáculo ao aprendizado dos alunos. Essa matéria, pelo seu grau de abstração poderia, em tese, ser considerada difícil e pouco interessante, para os alunos, mesmo que tratada no nível elementar, como de fato acontece.



Geralmente o ensino dos *Números Irracionais* é enfatizado na 8ª série pelas regras para operar com radicais, que costuma ser exigido nos exames escritos, oportunizando que os alunos mais treinados exibam as etapas de manipulação algébrica do processo representado simbolicamente. Embora o estudo das técnicas operatórias seja importante no cálculo de *Números Irracionais*, vale salientar que a questão conceitual é fundamental.

O assunto *Números Irracionais*, que é apresentado nos livros textos para a 7ª e a 8ª séries tem, respectivamente, um tratamento conceitual e um de aplicação, mais no sentido técnico. Os livros textos da 7ª série apresentam o assunto através de definições e exemplos, na parte que precede o capítulo sobre os *Números Reais*, no qual se apresenta uma nova categoria de números que é diferente dos *Números Racionais*, como se verifica em Name (1996) e Bianchine (1995).

No livro de Oscar Guelli (1998), por exemplo, a apresentação do conceito de *Número Irracional* se dá através do cálculo do lado do quadrado de área igual a 2, por aproximação. No caso dos livros textos de matemática para a 8ª série, estes apresentam os vários casos de *racionalização de denominadores e propriedade dos radicais*, através de exemplos resolvidos, seguido de lista de exercícios. A aprendizagem desses assuntos pelo aluno exige o conhecimento de *produtos notáveis e fatorações*, dentre outros. Na parte de equações, os livros também tratam da resolução de *equações irracionais*.

De modo geral, as abordagens dos livros textos da 7ª série partem de definições e exemplos, com pequenas diferenças entre eles. Alguns livros textos usam a história dos *Números Irracionais*, porém de forma ilustrativa, como faz Liberman (1996) em seu livro para a 8ª série. Seria de supor que editorações recentes, que apresentam um formato mais ilustrado em relação às antigas, contribuiriam para tornar a matéria mais interessante para o leitor estudante.

O assunto dá margem a uma discussão acerca das razões que impediriam o alcance dos objetivos para o ensino da matéria. Elegemos os dois pontos do começo deste texto como sendo explicações prováveis para o caso. Assim, a culpada poderia ser a metodologia que é normalmente usada, que seria inadequada para o ensino da matéria; a outra seria o próprio assunto, *Números Irracionais*, pelo seu nível de abstração. Admite-se que as duas sejam verdadeiras, isto é, que uma boa metodologia de ensino ajudaria bastante no trato com a matéria em questão. Ocorre que a aplicação de um



método de estudo, ou uso de metodologia em sala de aula, sobre algum assunto de matemática pressupõe pré-requisitos para a matéria. No caso em discussão, o pré-requisito principal são os *Números Racionais*. Outras matérias serviriam, por assim dizer, de ferramentas para ajudar na obtenção do conceito pretendido, de *Número Irracional*. Quer dizer: ajudariam também na metodologia de ensino. Nesse sentido também consideramos como pré-requisitos as operações de potenciação e radiciação, além do Teorema de Pitágoras e sua aplicação no cálculo da diagonal do retângulo.

O presente diagnóstico discute a respeito dos conhecimentos dos alunos sobre esses conteúdos, dado sua importância para a aprendizagem dos *Números Irracionais*. A falta desses conhecimentos pelos alunos se constituiria num forte argumento para explicar sua inabilidade com *Números Irracionais*. O referido diagnóstico servirá como base para aplicação de um módulo de ensino sobre a aprendizagem de *Números Irracionais*.

## 2. Aspectos gerais da avaliação diagnóstica

A avaliação diagnóstica foi realizada numa turma de 39 alunos, com 18 moças e 21 rapazes, da 8ª série de uma Escola Pública situada na Zona Norte de Natal. Optamos por realizá-la em escola pública porque é nesse tipo de escola onde se encontram os maiores problemas de aprendizagem de matemática, geralmente atribuídos à situação precária do ensino público. Não obstante, as condições gerais para a realização da avaliação foram satisfatórias no tempo normal de duas horas-aula (cerca de uma hora e meia).

A avaliação foi elaborada com base em questões sobre *números*, *geometria* e o *Teorema de Pitágoras*, que constam dos seguintes livros textos de matemática para a 7ª e a 8ª séries: Pierro Neto (2000), Longen (1999), Liberman (1996), Imenes e Lellis (1998). Sobre as matérias fazemos em seguida algumas considerações. Para essa avaliação também buscamos subsídio no trabalho de Rodrigues Neto e Fossa (1997), que trata de uma avaliação diagnóstica sobre números e geometria na 5ª série do Ensino Fundamental.

A matemática estudada no Ensino Fundamental, até a 6ª série, contempla operações com *números racionais* – normalmente representado nos livros de matemática pelo símbolo  $Q$  – que são da forma  $\frac{a}{b}$ , sendo que



$a$  e  $b$  são números inteiros, com  $b \neq 0$ . Nesse nível são estudadas as operações elementares: com *números racionais absolutos* ( $\mathbb{Q}_+$ ) com ênfase no ensino da 5ª série; com os *racionais* ( $\mathbb{Q}$ ) a partir da 6ª; mais as operações de *potenciação* e de *radiciação*. Mais tarde, na 7ª série, os alunos ficam sabendo que esse conjunto tem algumas limitações, pois:

- i) há números que não se enquadram na forma acima (por exemplo: o número  $\sqrt{2}$ , que não pode ser escrito em forma de fração);
- ii) a operação radiciação sofre restrições (p. exemplo: não é possível, em  $\mathbb{Q}$ , obter  $\sqrt{-4}$ ).

Ainda na 7ª série quando os alunos estudam os números reais, que compreende a reunião dos números racionais e irracionais, verificam que algumas pendências dos números racionais são então respondidas.

A geometria estudada no Ensino Fundamental, que compreende propriedades de figuras geométricas e cálculo de grandezas geométricas, é feita com números racionais e depois com números reais positivos.

Dentre os assuntos estudados na 7ª e na 8ª séries, destacamos o *Teorema de Pitágoras*, que faz parte da Avaliação Diagnóstica, inclusive porque é útil na obtenção de números por aproximação. Esse teorema é normalmente apresentado nos livros textos da 8ª série através do processo de dedução no assunto *relações métricas no triângulo retângulo*, para o qual se recorre ao conceito de semelhança de triângulos. Também há livros textos que apresentam o *Teorema de Pitágoras* fazendo um apelo à geometria, através da representação de áreas.

A apresentação desses conteúdos dos livros de matemática de 5ª a 8ª série do Ensino Fundamental, assim como a proposta curricular de matemática para o Estado (RIO GRANDE DO NORTE, 1993), indica estar de acordo com a orientação do (SAEB, 1999), através das Matrizes Curriculares de Referência.

### 3. Sobre o instrumento de avaliação

O instrumento da avaliação diagnóstica foi uma prova escrita contendo seis questões sobre *números e geometria*. As perguntas versam sobre: *raiz quadrada, dízima periódica, área do retângulo* e o *Teorema de Pitágoras*. As questões podem ser agrupadas por assunto, com intersecções, da seguinte maneira: as duas primeiras questões tratam da *raiz quadrada* de: um *número inteiro* e de *um número racional*, além de *dízima periódica*; a terceira e a



quarta da construção de *retângulos equivalentes*; da quarta até a sexta as perguntas são sobre o *Teorema de Pitágoras* sendo, respectivamente, sobre: representação concreta, generalização simbólica e, por último, uma aplicação no cálculo da *diagonal do retângulo*. Esclarecemos que a inclusão das questões sobre *retângulos equivalentes* foi feita em virtude da necessidade desse procedimento para uma verificação concreta do *Teorema de Pitágoras*.

As respostas das questões da avaliação diagnóstica, considerando-se a parte escrita e a da entrevista foram avaliadas de acordo com as categorias de Richard Skemp (1980), para compreensão de conceitos matemáticos. As categorias são: compreensão instrumental e compreensão relacional. Dito de forma resumida, para esse autor a compreensão relacional permite ao sujeito a realização de uma grande quantidade de atividades com inteligência e criatividade, enquanto que na compreensão instrumental, o indivíduo limita-se a execução de tarefas mecanicamente. Convém salientar que essas categorias de Skemp (1980), usadas para interpretação de respostas da avaliação, são passíveis de interpretações e, portanto, subjetivas. Assim, as entrevistas vêm como um recurso auxiliar na interpretação e compreensão das respostas dos alunos.

#### 4. Objetivos das questões da avaliação

45

A 1ª questão teve como objetivo investigar o conhecimento do aluno quanto ao trato com raiz quadrada de um número, obtida por aproximação, no qual ele teria que identificar entre quais números racionais está localizado a raiz de um determinado número inteiro e de um outro escrito na sua forma decimal.

Na 2ª questão o objetivo foi verificar se o aluno sabia reconhecer e identificar o período de uma *dízima*, dado por escrito na forma fracionária e no seu equivalente na forma decimal.

A 3ª questão pretendia verificar o conhecimento do aluno sobre *área do retângulo*, na figura do quadrado, mais especificamente sobre sua habilidade para construir áreas equivalentes, com base nas figuras desenhadas sobre uma malha quadriculada.

A 4ª questão interessava verificar a noção que o aluno tinha do *Teorema de Pitágoras*, através de sua representação concreta, por áreas, isto é, por equivalência de quadrados construídos sobre os lados de um triângulo retângulo. A questão estava orientada por instruções para serem cumpridas com régua e esquadro.



A 5ª questão objetivava verificar se o aluno sabia representar o *Teorema de Pitágoras* através de uma generalização simbólica, ou seja, por uma igualdade na qual as letras representam *números racionais* (os lados poderiam ser expressos em qualquer unidade de medida).

A 6ª questão visava verificar se o aluno sabia calcular a *diagonal de um retângulo*, dadas às dimensões, aplicando corretamente o *Teorema de Pitágoras*.

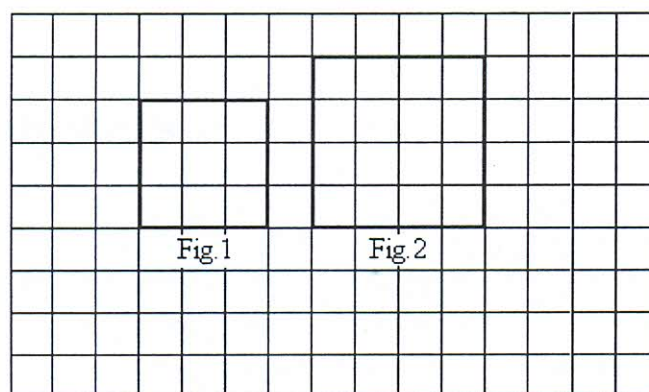
De acordo com as categorias de Polya (1978), para problemas de matemática, podemos considerar que as seis questões da avaliação diagnóstica são do tipo Problemas de Determinação.

## 5. As questões da avaliação diagnóstica

1ª- Encontre a raiz quadrada por aproximação com pelo menos duas casas decimais de: a)  $\sqrt{2}$                       b)  $\sqrt{2,25}$

2ª- Sabendo que  $\frac{1}{3} = 0,333\dots$  e  $\frac{25}{6} = 4,1666\dots$ , indique o período de cada número racional dado.

3ª- As Figuras 1 e 2 são quadrados. Construa um quadrado cuja área seja igual à soma das áreas dos quadrados dados.



4ª- A Figura 3, é um triângulo retângulo. Usando régua, esquadro ou compasso, faça o que se pede:

a) Construa sobre cada um dos lados do triângulo um quadrado de mesmo lado que a medida do lado do triângulo dado.



b) Some as áreas dos quadrados construídos sobre os lados menores do triângulo.

c) Responda: a soma obtida no item (b) é maior, igual ou menor que a área do quadrado construído sobre o lado maior do triângulo?

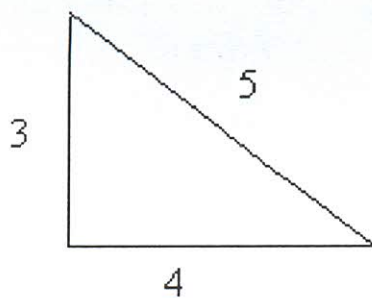


Figura 3

5ª- A Figura 4, é um triângulo retângulo, onde  $a$  é a hipotenusa e  $b$  e  $c$  são catetos. Escreva a relação que representa o teorema de Pitágoras para o triângulo da Figura 4, usando as medidas dadas.

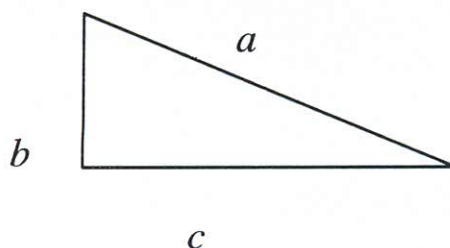


Figura 4

6ª- Calcule a diagonal de um retângulo cujos lados medem 20cm e 15cm.

## 6. Apresentação dos dados coletados

Para uma apresentação dos dados da avaliação, inicialmente as respostas foram tabuladas e categorizadas em três tipos: respostas certas (C) ou respostas erradas (E), do ponto de vista matemático, e questões não respondidas ou deixadas em branco (B).

As respostas das questões da avaliação diagnóstica são apresentadas em dois quadros, a saber: Quadro 1, contendo o número de acertos, erros e questões não respondidas; Quadro 2: respostas dos alunos segundo o sexo.

O Quadro 1 mostra os números absolutos e as porcentagens de respostas certas, erradas e em branco, por questão. Observa-se o baixo nível de conhecimento dos alunos sobre os conteúdos testados. Comparando-



se as duas questões mais acertadas do teste, verifica-se que eles se saíram melhor em números, mais especificamente sobre dízima periódica, do que sobre a comparação de áreas pedida na 3ª questão. Contudo, chama atenção o fato de que a questão com maior número de acertos não chega a 50%. Também chama atenção o fato deles praticamente nada saberem sobre o Teorema de Pitágoras, desde que houve apenas uma exceção.

QUESTÃO	RESPOSTAS							
	CERTAS		ERRADAS		EM BRANCO		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
1ª	2	6,5	21	67,7	8	25,8	31	100
2ª	14	45,2	14	45,2	3	9,6	31	100
3ª	9	29,0	20	64,5	2	6,5	31	100
4ª	4	12,9	25	80,6	2	6,4	31	100
5ª	1	3,2	19	61,3	11	35,5	31	100
6ª	1	3,2	25	80,7	5	16,1	31	100

Quadro 1: números de acertos e erros por questão e questões não respondidas

O Quadro 2 apresenta uma categorização das respostas dos alunos em certa, errada ou deixada em branco, por sexo, permitindo fazer uma comparação entre os dois grupos (rapazes e moças). O quadro mostra que há um empate entre os números absolutos das duas primeiras questões para os dois grupos, masculino e feminino. Porém, em termos percentuais elas levam uma discreta vantagem, notadamente na questão sobre dízima periódica. Por outro lado, eles se saíram melhor no quesito área do retângulo, ao passo que as alunas levaram a melhor nas duas últimas questões sobre o Teorema de Pitágoras. Assim, enquanto os rapazes levaram pequena vantagem percentual na 3ª houve um empate técnico na 4ª questão. Em termos gerais, os alunos do sexo masculino levaram alguma vantagem nas questões sobre número e área, enquanto as alunas foram melhores nas questões sobre o Teorema de Pitágoras. Embora o número de elementos da amostra seja pequeno, de certo modo indica que não há discrepâncias na aprendizagem entre estudantes dos dois sexos.



RESPOSTAS													
QUES TÃO	MASCULINO						FEMININO						
	CERTA		ERRADA		BRANCO		CERTA		ERRADA		BRANCO		
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
1ª	1	5,0	13	65,0	6	30,0	1	9,0	6	55,0	4	36,0	
2ª	10	50,0	7	35,0	3	15,0	10	91,0	0	0	1	9,0	
3ª	4	20,0	16	80,0	0	0	1	9,0	5	45,5	5	45,5	
4ª	2	10,0	18	90,0	0	0	1	9,0	9	82,0	1	9,0	
5ª	0	0	14	70,0	6	30,0	1	9,0	5	45,5	5	45,5	
6ª	0	0	18	90,0	2	10,0	1	9,0	7	64,0	3	27,0	

Quadro 2: categorização das respostas por sexo em certas, erradas e não respondidas

## 7. Análise dos dados da avaliação

A análise das respostas dos alunos compreende uma discussão do teor das respostas escritas na avaliação, por questão, e uma discussão por assunto, considerando-se as entrevistas feitas com os alunos para esclarecimento de eventuais dúvidas do pesquisador. A entrevista objetivou subsidiar e aprofundar a investigação, tornando-se um instrumento básico para a análise dos dados. Serviu para identificar o conhecimento adquirido pelo aluno e confirmar que a aprendizagem de alguns conteúdos, mesmo que tenham sido estudados na sala de aula, não foi suficientemente assimilada por ele de modo a possibilitar responder corretamente as questões. Os doze alunos entrevistados (50% de cada sexo) tiveram acesso às suas avaliações escritas para uma melhor orientação quanto às perguntas sobre *Números*



*Racionais, Área do Retângulo e o Teorema de Pitágoras.* Nesse grupo foi incluído, intencionalmente, o aluno que errou todas as questões, e também o que acertou todas. Outros 10 alunos foram escolhidos aleatoriamente. Essa seleção foi feita com base em Barreta (1998), numa amostra probabilística aleatória do tipo amostragem estratificada.

## 8. Discussão

Sobre a 1ª questão da avaliação que trata do cálculo da raiz quadrada por aproximação de números inteiros e números na forma decimal, verificamos que foram dadas apenas duas respostas corretas, correspondente a 6,5%, dos alunos que fizeram a avaliação, e vinte e uma com respostas que consideramos erradas, correspondendo a 67,7%. Os tipos de erros nessa questão foram variados e denotam o desconhecimento dos alunos sobre as questões perguntadas, como mostram algumas respostas transcritas, cujas representações não correspondem a igualdades matemáticas:  $\sqrt{2} = \sqrt{2+1}$ ;  $\sqrt{2,25} = 100+100$ ;  $\sqrt{2} = \sqrt{2e2}$ ;  $\sqrt{2} = 4$  e  $\sqrt{2,25} = 4,325$ . A resposta  $\sqrt{2}=4$  pode sugerir que o aluno saberia determinar  $\sqrt{4}$ , um quadrado perfeito, mais comumente estudado no curso. Além disso, o número de respostas em branco, oito nessa questão, ou 25,8%, considerado alto, reforçam a conclusão do fraco desempenho dos alunos na questão. Em resumo, apenas cerca de 6% dos alunos demonstraram ter uma compreensão relacional sobre o assunto, enquanto mais de 94% deles não demonstrou nem estar no nível de compreensão instrumental.

Em relação à 2ª questão, constatamos que quatorze alunos (45,2%) conseguiram escrever o período dos números dados, o que indica que o assunto era mais familiar a eles. Por outro lado, também havia quatorze respostas erradas, e três deixadas em branco (9,6%). Entretanto os números indicam que o conhecimento dos alunos sobre dízima é melhor do que sobre raiz quadrada. De certo modo isso não causa surpresa porque ao assunto frações, que faz parte de números, geralmente é dado mais atenção na 4ª e na 5ª séries, o que ajudaria a explicar os números dessa questão. Desde que os alunos apenas indicaram o período da dízima, sem maiores considerações sobre o assunto, classificamos esse procedimento como compreensão instrumental.

Em relação ao conhecimento de *Números Racionais*, a entrevista com os alunos confirma que apenas 8% deles demonstraram estar num nível



de compreensão relacional sobre o cálculo da raiz quadrada, enquanto que 67% apresentou um baixo nível de compreensão instrumental sobre o referido assunto. O restante não demonstrou conhecimento com esse tipo de operação.

Na 3ª questão, que trata da equivalência de áreas, o desempenho dos alunos pode ser considerado razoável, com 29,0% de acerto, o que implica que 6 alunos atingiram o nível de compreensão relacional na questão. A apresentação dos quadrados sobre uma mesma malha quadriculada deveria ser intuitivo para o aluno na direção da resposta certa (por contagem o aluno poderia deduzir pela construção de um quadrado de área igual a 25), resultado da soma dos quadrados dados. Esse procedimento indicaria que o aluno estava relacionando o quadrado inteiro com a unidade de área. Entretanto, notamos que, mesmo assim, os alunos apresentaram dificuldades para identificar e calcular a área do quadrado e comparar as áreas. Esse resultado considerando-se ainda as vinte respostas erradas (64,5%) e duas não respondidas (6,4%), certamente refletem a falta de conhecimento do assunto *área do retângulo* da parte dos alunos.

Na entrevista cerca de 45% dos alunos conseguiriam fazer a comparação e relação entre as Áreas dos Retângulos, o que ajudou a esclarecer dúvidas de alguns alunos e, ao mesmo tempo, revelou a insegurança deles acerca do conceito de área. Desse modo, os números obtidos confirmam os 30% que atingiram o nível de compreensão relacional. Outros 20% dos alunos estariam no nível de compreensão instrumental sobre o assunto. O restante não demonstrou conhecimento sobre essa matéria, por falta de compreensão sobre o conceito de área ou por este estar mal compreendido.

Na 4ª questão, verificamos que apenas quatro alunos responderam corretamente os três itens solicitados. Quer dizer: apenas 12,9% deles conseguiu cumprir corretamente a seqüência pedida: construção dos quadrados, soma e comparação das áreas, indicando estarem no nível de compreensão relacional. Por outro lado, houve vinte e cinco respostas consideradas erradas (80,6%). No entanto, notamos que, em alguns casos, os alunos chegaram a esboçar o desenho das figuras com as medidas correspondentes aos lados do triângulo. Porém, a maioria deles não conseguiu completar a questão satisfatoriamente e chegar à resposta certa. Nessa questão a porcentagem de respostas em branco foi relativamente baixa, registrando-se 6,5%. O resultado observado confirma o da 3ª questão, e reitera o desconhecimento dos alunos sobre áreas e, conseqüentemente, seu despreparo para uma interpretação geométrica do *Teorema de Pitágoras*.



Na 5ª questão, na qual foi solicitado que o aluno escrevesse uma expressão simbólica para o *Teorema de Pitágoras*, observando o desenho de um triângulo retângulo dado, com a indicação da hipotenusa e dos catetos, verificamos que apenas um aluno (3,2%) respondeu corretamente a questão, demonstrando estar no nível de compreensão instrumental. A maioria dos alunos deu respostas erradas ou deixou essa questão em branco (35,5%). Esse resultado, além de confirmar a interpretação da 4ª questão, indica também que os alunos desconhecem o conceito de variável e não tem condições de representar simbolicamente o referido teorema.

Em relação a 6ª questão, que é uma aplicação do *Teorema de Pitágoras*, verificamos outra vez que apenas um aluno (3,2%), aliás, o mesmo que fez a 5ª questão, conseguiu usar o teorema e calcular corretamente a diagonal do retângulo dado, inclusive esboçando o desenho da figura. Porém a grande maioria dos alunos (80,7%) não demonstrou o mínimo conhecimento para fazer a questão (que teve 80,7% de respostas erradas e 16,1% deixadas em branco), o que corrobora a interpretação feita sobre as questões 4ª e 5ª. Esse resultado seria esperado face ao da 5ª questão.

A entrevista também mostrou que apenas 4% dos alunos têm uma compreensão relacional sobre o *Teorema de Pitágoras*, enquanto 60% têm uma compreensão instrumental frágil e 34% não demonstrou conhecer a matéria.

Em resumo, os dados da avaliação diagnóstica mostram que a grande maioria dos alunos desconhece o assunto *Raiz Quadrada*, *Área do Retângulo* e o *Teorema de Pitágoras*, tendo apenas uma parte considerável deles demonstrado algum conhecimento instrumental sobre *dízima* numa questão objetiva. Vale notar que esses são assuntos geralmente ensinados nas últimas séries do Ensino Fundamental. O desconhecimento dessas matérias demonstrado pelos alunos na avaliação indica a falta do ensino na sala de aula.

## 9. Conclusões

Sintetizamos as conclusões da análise dos dados nos três pontos abaixo, salientando que a avaliação diagnóstica objetiva verificar o nível de conhecimento dos alunos sobre alguns tópicos de números e geometria do currículo de matemática para as 7ª e 8ª séries.



1. Um percentual muito pequeno de alunos (6%) demonstrou ter uma compreensão relacional sobre o assunto *raiz quadrada*, enquanto um número relativamente maior (45%) demonstrou estar entre os níveis de compreensão instrumental e relacional sobre o assunto *dízima periódica*.
2. A grande maioria dos alunos não tinha um conhecimento instrumental sobre o conceito científico de área, aplicada ao retângulo. Apenas 13% responderam corretamente os três itens solicitados (construção dos quadrados, soma e comparação das áreas), indicando estarem no nível de compreensão relacional.
3. A avaliação também mostrou que apenas um aluno demonstrou ter conhecimento relacional sobre o *Teorema de Pitágoras*.

De modo geral, o diagnóstico mostra que a maioria dos alunos não tinha conhecimento dos conceitos explorados de modo que lhes permitissem responder satisfatoriamente as perguntas da avaliação. Assim a maioria não tem um conceito sobre *Raiz Quadrada* e não sabe o que é uma *Dízima Periódica*, não domina o conceito científico de medir a *Área do Retângulo* e desconhece o *Teorema de Pitágoras*. Considerando o baixo nível de conhecimento verificado, o resultado é, de certa forma, inesperado desde que tais conteúdos deveriam ter sido estudados na 7ª e 8ª séries.

## Referências

- BARRETA, Pedro Alberto. *Estatística aplicada às ciências sociais*. 2. ed. Florianópolis: editora da UFSC, 1998.
- BOYER, Carl B. *História da matemática*. São Paulo: Edgar Blücher, 1974.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: matemática*. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- GLASERSFELD, Ernest Von. *Radical constructivism in mathematics education*. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1999.
- \_\_\_\_\_. *A introduction to radical constructivism*. In: WATZLAWICK, P. (Org.). *The invented reality*. New York (EEUU): Norton, 1984.
- \_\_\_\_\_. *An exposition of constructivism: why some like it radical*. In: DAVIS, R. et al. *Constructivism views on the teaching and learning of mathematics*. Boston/Virgínia (EEUU): NCTM, 1990.
- GUELLI, Oscar. *Matemática: uma aventura do pensamento, 7ª e 8ª séries*. São Paulo: Ática, 1998.



- IMENES, Luis Márcio; LELLIS, Marcelo. **Matemática: 5ª série**. São Paulo: Scipione, 1998.
- LIBERMAN, Manhúcia Perelber; AVERBUCH, Anna; GOTTLIEH, Franca Cohen; NAZARETH, Helena Resende de Souza; SÁNCHEZ, Lucília Bechara. **Fazendo e compreendendo matemática**. 7ª e 8ª Séries. São Paulo: Editora Solução, 1996.
- LONGEN, Adilson. **Matemática em movimento: 8ª série**. São Paulo: Editora do Brasil, 1999.
- LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marly Eliza Dalmazo Afonso. **Pesquisa em educação: uma introdução**. 2. ed. São Paulo: EPU, 1986.
- NAME, Miguel Asis. A. **Tempo de matemática 7ª e 8ª Séries**. São Paulo: Editora do Brasil, 1996.
- PIAJET, Jean. **Seis estudos de psicologia**. 21. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1995.
- PIERRO NETO, Scipione. **Pensar matemática: para o ensino fundamental, 7ª e 8ª séries**. São Paulo: Scipione, 2000.
- POLYA, George. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, 1978.
- RIO GRANDE DO NORTE. Secretaria da Educação e Cultura. **Proposta curricular de ensino de 1º grau**. Natal: SEC/RN, 1992.
- RODRIGUES NETO, Francisco Peregrino; FOSSA, John Andrew. **Uma avaliação diagnóstica sobre números e geometria na 5ª série**. Revista Educação em Questão, Natal, v.7, n.1/2, p. 67- 85, jan./dez.1997.
- BRASIL. **Matrizes curriculares de referência**, Brasília:MEC/INEP, 1999.
- SKEMP, Richard. R. **Psicologia del aprendizaje de las matemáticas**. Madri: Ediciones Moratas, 1980.

---

Profº Francisco Peregrino Rodrigues Neto  
 Programa de Pós-Graduação em Educação da UFRN  
 E-Mail: peregrin@ufrnet.br  
 Profº Gratuliano Erigoí Alves da Silva  
 Doutorando do Programa de Pós-Graduação em  
 Educação da UFRN  
 E-Mail: gratubr@yahoo.com.br

---

Recebido 30 maio 2004  
 Aceito 01 jul. 2004