

DIAGNÓSTICO DE APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA COM ALUNOS INGRESSANTES NO ENSINO MÉDIO DO INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE - CÂMPUS SANTA CRUZ

*Francisco Aldrin Armstrong Rufino
Instituto Federal do Rio Grande do Norte
aldrin.rufino@ifrn.edu.br*

*Rosângela Araújo da Silva
Instituto Federal do Rio Grande do Norte
rosangela.silva@ifrn.edu.br*

Resumo:

O propósito deste estudo é apresentar a análise de uma avaliação diagnóstica de aprendizagem em Matemática, realizado com alunos ingressantes no Ensino Médio Integrado do Instituto Federal do Rio Grande do Norte – IFRN, Câmpus Santa Cruz. A avaliação ocorreu durante a realização de um Curso de Iniciação ao Ensino Médio, desenvolvido com conteúdos de Matemática e Língua Portuguesa, promovido por essa instituição. A avaliação continha questões envolvendo situações-problemas com o intuito de averiguar nesses estudantes o conteúdo apreendido, assim como, sua capacidade de análise e raciocínio lógico. Usamos na elaboração da atividade as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN's, seguindo os quatro eixos estruturantes: Números, operações e álgebra; Espaço e forma; Grandezas e medidas e Tratamento da informação. Os resultados mostram certas deficiências dos alunos nos conceitos de Matemática do Ensino Fundamental, as quais o Curso de Iniciação deverá minimizar.

Palavras-chave: Avaliação Diagnóstica; Aprendizagem em Matemática; Ensino Médio Integrado; Eixos estruturantes.

1. Introdução

Este trabalho tem por objetivo realizar um estudo sobre o conhecimento em Matemática dos alunos ingressantes no Ensino Médio Integrado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN, Câmpus Santa Cruz, no primeiro semestre 2013.1, oriundos do Ensino Fundamental, das escolas públicas e particulares da Microrregião da Borborema Potiguar, verificando suas habilidades e

competências conforme os descritores apresentados nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN’s para a área de Matemática, bem como suas dificuldades de aprendizagem.

As noções demonstradas acerca dos conteúdos de Matemática na resolução de problemas, foco principal de nossa análise é um indicativo de como está ocorrendo à aprendizagem decorrente do Ensino de Matemática no Ensino Fundamental. Neste contexto, utilizamos uma atividade avaliativa diagnóstica seguindo os quatro eixos estruturantes: Números, operações e álgebra; Espaço e forma; Grandezas e medidas e Tratamento da informação, sob as orientações dos PCN’s de Matemática do Ensino Fundamental, segundo o qual: “a resolução de problemas é peça central para o Ensino de Matemática, pois o pensar e o fazer se mobilizam e se desenvolvem quando o indivíduo está engajado ativamente no enfrentamento de desafios” (BRASIL, 2002, p. 112).

Para justificar a necessidade dessa avaliação diagnóstica informamos que, desde 2009, o IFRN recebe alunos dos municípios circunvizinhos da cidade polo Santa Cruz. Assim, os sujeitos de estudo são alunos ingressantes no Ensino Médio Integrado. Estes fazem parte de 4 (quatro) turmas que iniciaram o curso em 2010, totalizando 160 alunos. Destes apenas 51 estudantes foram aprovados em todas as componentes curriculares, sendo 64 aprovados com dependência(s), 40 reprovados em mais de duas componentes e 5 desistiram. Temos que ressaltar que as reprovações foram quase totalmente nas componentes curriculares: Biologia, Física, Matemática e Química, conforme informações institucionais coletadas para este estudo.

Mediante este índice de reprovação, observamos que em 2011, ingressaram apenas 80 alunos e somaram-se a estes os repetentes, cujos resultados foram: 56 estudantes aprovados em todas as componentes curriculares, enquanto que 57 aprovados foram com dependência(s); 16 reprovados em mais de duas componentes, e 12 desistências. Esses resultados demonstram a necessidade de avaliação diagnóstica para que as dificuldades de aprendizagem nas disciplinas acima mencionadas sejam sanadas antes do ingresso dos alunos no Ensino Médio. Todavia, continua a preocupação com o processo de ensino e aprendizagem no decorrer do processo, assim como, com os conteúdos prévios que embasam a aquisição de novos conceitos, notadamente, no Ensino de Matemática, nosso campo de atuação.

As turmas que tiveram acesso em 2012, ainda estão cursando o primeiro ano letivo, pois a instituição participou de movimentos grevistas adiando o cumprimento de suas atividades. Por este motivo, o ano letivo referente a 2013, só terá início em junho. Porém,

os alunos provenientes do Ensino Fundamental que participaram dos processos seletivos, e tornaram-se estudantes do IFRN, já estão matriculados e tiveram a oportunidade de fazer um curso de iniciação ao Ensino Médio. Esta oportunidade foi gerada pelo período livre, entre a seleção e o início das aulas.

Nesta conjuntura, durante o planejamento e o programa do referido curso surgiu a possibilidade de oferecer neste, conteúdos introdutórios de Matemática e Língua Portuguesa, com o intuito de preparar melhor estes discentes para os desafios vindouros no Ensino Médio. Foi assim, que no início do curso foi aplicada a avaliação diagnóstica de aprendizagem da matemática que ora relatamos.

Sendo assim, nos apoiamos em um referencial teórico que pudesse fundamentar as análises a serem empreendidas dentro de uma perspectiva que envolvesse um posicionamento no qual o contexto social, a função da educação e a educação matemática fossem observados. Desse modo, as análises seguiram as postulações de D'Ambrosio (1996) e Freire (1996) para análise do contexto social e educativo e Caraça (1984) e Cedro (2010) para a compreensão dos conceitos fundamentais dos eixos estruturantes, considerando-se ainda, as perspectivas da teoria histórico-cultural, conforme Moretti (2007).

2. Metodologia

Esta é uma pesquisa exploratória e tem o intuito de verificarmos o nível de aprendizagem nos conteúdos de Matemática do Ensino Fundamental, dos alunos ingressantes no primeiro semestre de 2013, no Câmpus Santa Cruz do IFRN. Sendo assim, elaboramos uma atividade avaliativa diagnóstica, com questões dissertativas, nas quais privilegiamos situações problemas, quer sejam de aplicação ou de natureza simplesmente teórica, para que o aluno pudesse demonstrar seu grau de entendimento e de reflexão, para podermos constatar sua capacidade de análise e raciocínio lógico.

A seguir, como forma de esclarecimento da metodologia utilizada, expomos os eixos estruturantes dos PCN's de Matemática e as questões elaboradas na atividade avaliativa, concernentes a cada um:

I - Números, operações e álgebra:

- Questão 1 - Um motorista parou em um posto para abastecer seu caminhão com óleo diesel. Ele pagou com uma nota de R\$ 100,00 e recebeu R\$ 5,75 de troco. Se o litro do óleo diesel custava R\$ 1,45, quantos litros ele comprou?
- Questão 2 - (UFSM – RS/adaptado) Uma ponte é feita em 120 dias por 16 trabalhadores. Se o número de trabalhadores for elevado para 24, quantos dias serão necessários para a construção da mesma ponte?
- Questão 3 - (Mack – RS/adaptado) Um endocrinologista constatou que 60% de seus pacientes são mulheres. Das mulheres, 30% apresentaram massa corporal acima da normal e, dos homens, 50%. Assim, determine a porcentagem de pacientes obesos.
- Questão 7 - (USF – SP/adaptado) O número s do sapato que uma pessoa calça está relacionada com o comprimento p , em centímetros, do seu pé pela fórmula
$$s = \frac{5p + 29}{4}$$
. Qual é o comprimento do pé de uma pessoa que calça sapatos de número 41?
- Questão 8 - (UFRN) A sorveteria Sabor da Fruta vende o sorvete simples por R\$ 2,00 e o sorvete com cobertura por R\$ 2,40. No dia das crianças, foram vendidos 720 sorvetes.
 - a) Determine qual seria o apurado nesse dia, se fossem vendidos 400 sorvetes com cobertura e 320 sorvetes simples.
 - b) Se o apurado fosse R\$ 1.640,00, determine a quantidade de sorvetes de cada tipo vendida nesse dia.

II - Espaço e forma:

- Questão 6 - (Prova Brasil/adaptado) No pátio do IFRN, o professor de matemática pediu que Júlio, que mede 1,60 m de altura, se colocasse em pé, próximo de uma estaca vertical. Em seguida, o professor pediu a seus alunos que medissem a sombra de Júlio e a da estaca. Os alunos encontraram as medidas de 2 m e 5 m, respectivamente, conforme ilustra a figura 1.

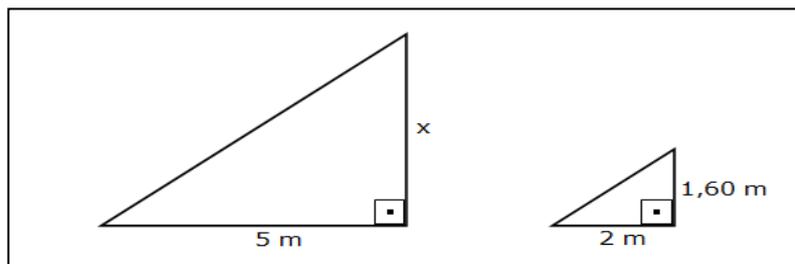


Figura 1

Assim, determine o tamanho da estaca.

III - *Grandezas e medidas:*

- Questão 4 - (IFRN) O terreno representado pela figura 2 tem área igual a 456 m². Assim, qual o perímetro desse terreno?

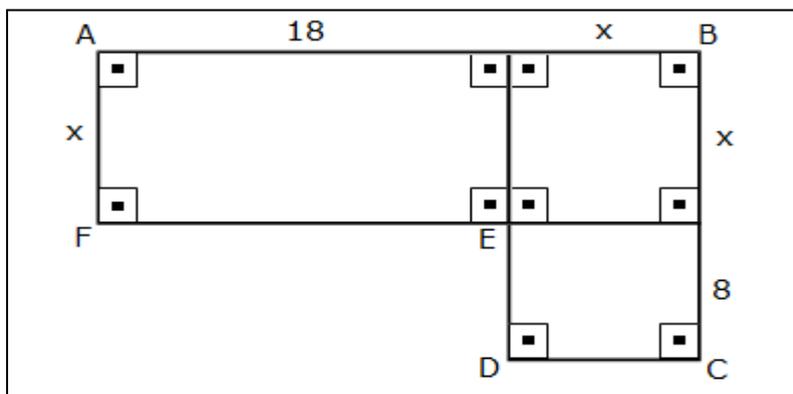


Figura 2

IV - *Tratamento da informação:*

- Questão 5 - O gráfico de linhas (gráfico 1) mostra a produção de leite na Fazenda São Francisco no primeiro semestre do ano de 2012. Analise-o e responda:

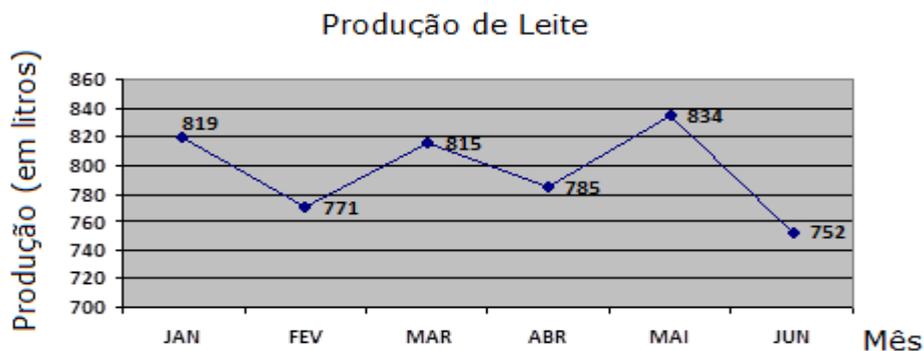


Gráfico 1: produção de leite na Fazenda São Francisco no primeiro semestre do ano de 2012

- a) Quantos litros de leite foram produzidos nesse semestre?
- b) Quantos litros de leite foram produzidos, em média, por mês?
- c) Quantos litros de leite, em média, foram produzidos diariamente no mês de janeiro?

É importante destacarmos que uma questão é construída abordando diferentes descritores, para podermos avaliar o aluno sob mais de uma perspectiva, mesmo que na resolução tenhamos como objetivo principal investigar as diferentes resoluções apresentadas pelos alunos.

Quadro 1: *Descritores envolvidos nas questões propostas na atividade avaliativa*

<i>Questão</i>	<i>Descritores que podem ser desenvolvidos</i>
1	— Resolver problema com números racionais, envolvendo diferentes significados das operações de subtração ou divisão. — Reconhecer as diferentes representações de um número racional.
2	— Resolver problema que envolva variações proporcionais, diretas ou inversas entre grandezas.
3	— Resolver problema que envolva porcentagem.
4	— Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas. — Resolver problema envolvendo o cálculo de perímetro de figuras planas. — Resolver problema que envolva equação de segundo grau.
5	— Resolver problema com números naturais envolvendo diferentes significados das operações de adição. — Resolver problema envolvendo informações apresentadas em gráficos (particularmente em gráfico de segmentos). — Resolver problema que envolva médias aritméticas.
6	— Reconhecer que as imagens de uma figura construída por uma transformação homotética são semelhantes, identificando propriedades e/ou medidas que se modificam ou não se alteram. — Resolver problema que envolva variação proporcional direta.
7	— Calcular o valor numérico de uma expressão algébrica.
8	— Identificar um sistema de equações do primeiro grau que expressa um problema. — Resolver problemas que envolva um sistema de equações de primeiro grau.

A partir destas atividades pudemos analisar o desempenho dos alunos nas avaliações e averiguar o quanto estes alunos absorveram dos conteúdos do Ensino Fundamental no tocante ao Ensino de Matemática.

Os parâmetros metodológicos adotados seguem as recomendações de Silva (2005), Gil (1999) e Goldenberg (1999) acerca dos métodos, procedimentos, estratégias e técnicas de pesquisa a serem utilizados na área da educação. Nesse sentido, pontuamos que essa é uma pesquisa de natureza quali-quantitativa por demandar reflexões que envolvem as duas dimensões de análise conforme apresentaremos nos resultados a seguir.

3. Resultados da Pesquisa de Avaliação Diagnóstica

Para podermos analisar os resultados da atividade não seriam suficientes as afirmações: acertou ou errou. Por isso, para cada uma das 8 (oito) questões presentes na atividade avaliativa diagnóstica foram atribuídos os conceitos: *Acertou*; *Acertou em parte*; *Errou e Não tentou*, para que pudéssemos verificar o processo de elaboração da resposta e não apenas o resultado. No momento da aplicação da avaliação havia 127 alunos presentes, e todos realizaram a atividade com o tempo máximo de 2 horas, nos turnos matutino e vespertino no auditório do IFRN - Câmpus Santa Cruz, no dia 19 de março de 2013.

Quadro 2: Percentual de respostas por eixos estruturadores

<i>Graus de aquisição dos eixos estruturantes</i>	<i>QUADRO GERAL</i>			
	<i>Números, operações e álgebra.</i>	<i>Espaço e forma</i>	<i>Grandezas e medidas</i>	<i>Tratamento da informação</i>
	<i>%</i>	<i>%</i>	<i>%</i>	<i>%</i>
Acertou	33,2	52,8	8,7	19,7
Acertou em parte	12,0	0	16,5	54,3
Errou	41,3	25,2	32,2	15,7
Não tentou	13,5	22,0	42,6	10,3

Observando os resultados apresentados no Quadro 2, temos o índice de 45,2% dos alunos com graus de aquisição - *acertou* ou *acertou em parte* no eixo estruturante: *números, operações e álgebra*, é um dado preocupante, pois menos que 50 por cento não conseguiram apreender um saber indispensável no cotidiano do aluno, um fato relevante, é

que apenas 13,5% não tentou, porém isso reforça a necessidade de rever os conceitos nestes conteúdos.

Na análise sobre o eixo estruturante: *espaço e forma*, o percentual de acertos foi melhor, com 52,8% dos alunos conseguindo atingir o grau de aquisição *acertou*. Porém, houve um aumento para o grau de aquisição *errou*, no qual foram contabilizados 25,2%, somando-se a este valor 22,7% dos que não tentaram resolver a questão.

Já na análise sobre o eixo estruturante *grandezas e medidas*, houve um decréscimo significativo no percentual de alunos com graus de aquisição *acertou ou acertou em parte*, com apenas 25,2%, e quase três quartos dos participantes não conseguindo realizar o conteúdo relativo ao eixo estruturante, dos quais 42,6% nem ao menos, tentaram resolver a questão.

Constatamos que o eixo estruturante *tratamento da informação*, nos trouxe 26%, o menor percentual nos graus de aquisição *não tentou e errou*, uma grata surpresa, pois mostrou a capacidade interpretativa dos estudantes.

Com o intuito de verificarmos o nível das respostas dos estudantes em cada questão proposta, o quadro 3 mostra a quantidade e o percentual nos graus de resolução observados.

Quadro 3: Quantidade e Percentual de acertos por questão

Questões	Grau de Resolução							
	Acertou		Acertou em parte		Errou		Não tentou	
	Alunos	%	Alunos	%	Alunos	%	Alunos	%
1	98	77,2	2	1,6	17	13,4	10	7,8
2	41	32,2	1	0,8	75	59,1	10	7,9
3	26	20,5	1	0,8	83	65,4	17	13,3
4	11	8,7	21	16,5	41	32,2	54	42,6
5	25	19,7	69	54,3	20	15,7	13	10,3
6	67	52,8	0	0	32	25,2	28	22
7	43	33,9	0	0	46	36,2	38	29,9

8	3	2,4	72	56,6	41	32,3	11	8,7
---	---	-----	----	------	----	------	----	-----

Observando os resultados apresentados no Quadro 3, temos que o índice de percentual dos alunos com graus de aquisição *acertou* ou *acertou em parte* nas questões 1 e 5 foi considerados satisfatórios. Porém, foram contabilizados mais de 50% dos alunos com grau de aquisição *errou* nas questões 2 e 3. Temos ainda que, as questões 4 e 8 apresentaram os menores índices de acertos.

Na primeira questão, vamos avaliar a habilidade do aluno por meio de uma situação-problema, que envolve números racionais e os diferentes significados das operações de subtração e divisão. Ao analisarmos essa questão, observamos que 77,2% dos alunos conseguiram resolver corretamente essa questão, trabalhando com os algoritmos da subtração e divisão. Entretanto, a operação de divisão com números decimais causou um pouco de dificuldades entre os alunos, fato esse registrado pelo índice de 13,4% dos alunos que errou a questão.

Pretendemos na questão 2, verificar e avaliar a habilidade do aluno por meio de uma situação-problema contextualizada, que explora a ocorrência da variação proporcional direta ou inversa das grandezas.

Na correção dessa questão, apenas 32,2% dos alunos mostraram dominar esta habilidade. Notamos também, que 59,1% dos alunos erraram a questão por não compreenderam que as grandezas “trabalhadores” e “tempo” são inversamente proporcionais, ou seja, quanto mais trabalhadores houver, menor será o tempo para executar a tarefa.

Nessa terceira questão, avaliamos uma das habilidades mais importantes para a vida prática cotidiana dos alunos, qual seja, resolver situações-problemas que envolvam porcentagem. Na correção dessa questão apenas 20,5% dos alunos apresentou ser capaz de dominar corretamente essa habilidade. Porém, o que nos preocupou bastante foi o fato de que 65,4% dos alunos não sejam capazes de dominar a habilidade requerida. Acreditamos que a não interpretação da questão contribuiu para os baixos índices de acertos dessa questão.

Buscamos por meio da questão 4, avaliar a habilidade do aluno em resolver uma situação-problema, onde requeria do aluno o cálculo da área, a resolução de uma equação do segundo grau e cálculo do perímetro de uma figura plana.

Observamos, nessa questão, um dos menores índices de acertos, apenas 8,7% dos alunos mostraram dominar esta habilidade. Já 32,2% dos alunos erraram, pois, não conseguiram estabelecer uma relação entre a figura e a área atribuída na questão. Outro erro observado foi que mesmo estabelecendo a relação entre a figura e a área atribuída, os alunos não conseguiram resolver a equação do segundo grau encontrada.

E acreditamos que, por todas essas dificuldades observadas nas resoluções dos alunos, o índice de 42,6% dos alunos que não tentaram responder a questão é um dos reflexos disto.

O eixo estruturante tratamento da informação foi abordado na questão 5, no qual foi apresentado um gráfico de linhas, para podermos avaliar a habilidade do aluno, de extrair informações neles contidas, a partir destas, responder alguns problemas. Na correção dessa questão, 26% dos alunos avaliados não possuem a habilidade necessária para resolver a questão, enquanto que 19,7% responderam corretamente a questão e 54,3% dos alunos acertou em parte a questão, deste percentual a maioria conseguiu realizar o somatório do semestre, porém eles ficaram sem computar as médias propostas.

A questão 6, visa que o estudante reconheça que as imagens de duas figuras construídas por uma transformação homotética são semelhantes, identificando propriedades e/ou medidas que se modificam ou não se alteram, o que corresponde ao eixo Espaço e forma. Com este exercício, buscamos verificar a habilidade de o aluno por meio de situações-problema contextualizadas, trabalhando a semelhança de figuras planas, reconhecendo a manutenção ou alteração nas medidas dos elementos como lados, ângulos e alturas das figuras. Na correção dessa questão, 52,8% dos alunos mostraram dominar muito bem esta habilidade, o que reflete claramente que os alunos reconhecem na questão que os triângulos são semelhantes e que ocorreu alteração nas medidas dos lados. Mas é um fato relevante, que pelas respostas contempladas corretamente pelos alunos, estes entenderam que as medidas dos lados são diretamente proporcionais. Desta forma, fica claro que existe deficiência nessa habilidade que se trata de grandezas inversas, fato esse observado também na questão 2. E não podemos deixar de registrar que 47,2% dos alunos não conseguiram solucionar a questão 6.

Na questão 7, cujo descritor era calcular o valor numérico de uma expressão algébrica, exigia-se que antes da aplicação do valor dado no exercício, o aluno realizasse algumas manipulações algébricas e numéricas, e provavelmente por este fator, tivemos

56,1% com grau de resolução errou ou não tentou, e apenas 33,9% acertou a questão, o que é um percentual pequeno para o conteúdo exigido.

Continuamos no mesmo eixo estruturante na questão 8, cuja resolução envolvia as ações: substituição numérica; identificar um sistema de equações do primeiro grau expressado em um problema; e resolver um sistema de equações de primeiro grau. Temos que apenas 2,4% conseguiram realizar a questão totalmente, 56,6% acertou em parte, que em sua maioria não conseguiu identificar e construir o sistema de equações, e 41% com grau de resolução errou ou não tentou.

Após a análise das respostas dadas pelos alunos ingressantes às questões propostas referentes aos conteúdos de Matemática do Ensino Fundamental, vimos que essas corroboram a iniciativa de se realizar um Curso de Iniciação ao Ensino Médio, particularmente, envolvendo conteúdos de Matemática.

4. Considerações Finais

Pelos resultados obtidos podemos aferir que é preocupante o diagnóstico do grau de aprendizado dos conteúdos de Matemática, portados pelos alunos ingressantes no Ensino Médio Integrado do Instituto Federal do Rio Grande do Norte – IFRN, Câmpus Santa Cruz, no primeiro semestre 2013.1.

Na avaliação aplicada visávamos verificar as habilidades e competências destes estudantes nos descritores apresentados nos PCN's, logo são exatamente as diretrizes que norteiam o Ensino Fundamental, nível de ensino que eles acabaram de concluir, em sua grande maioria. E tivemos resultados que nos chamam a atenção quando entre as 8 (oito) questões propostas, em apenas duas o grau de acerto ultrapassou 50%.

O Curso de Iniciação ao Ensino Médio promovido pelo IFRN-Câmpus Santa Cruz está trabalhando em duas vertentes Matemática e Língua Portuguesa, o que é relevante, considerando que, nos conteúdos de Matemática a proposta é a resolução de situações problemas, e que devemos chamar a atenção para as dificuldades de leitura e interpretação dos estudantes. Pois, em alguns momentos eles não resolvem a questão por não entenderem a contextualização, e conseqüentemente, não conseguem perceber o que deve ser realizado para encontrar à resposta da situação-problema.

Enfatizamos que essa atividade de avaliação-diagnóstica é parte de uma pesquisa exploratória que deverá ser efetivada para dar subsídios aos demais cursos do IFRN Câmpus Santa Cruz.

5. Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Prova Brasil**. Brasília: MEC, 2012. Disponível em: <http://provabrasil.inep.gov.br/historico>, acessado em 18/12/2012.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 2001.

CARAÇA, B. J. **Conceitos fundamentais da Matemática**. Lisboa: Livraria Sá da Costa Editora, 1984.

CEDRO, Wellington Lima; MORAES, Silvia Pereira Gonzaga de; ROSA, Josélia Euzébio da. **A atividade de ensino e o desenvolvimento do pensamento teórico em matemática**. Ciênc. educ. (Bauru) [on line]. 2010, vol.16, n.2, pp. 427-445.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas, SP; Papyrus, 1996. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

GOLDENBERG, Mirian. **A arte de pesquisar**. Rio de Janeiro: Record, 1999.

MORETTI, V. D. **Professores de matemática em atividade de ensino: uma perspectiva histórico-cultural para a formação docente**. 2007. 206f. Tese (Doutorado em Educação: Ensino de Ciências e Matemática) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estela Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005.