



CÓD: OP-099FV-23
7908403533541

SEDUC-TO

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DO TOCANTINS

Professor da Educação Básica
Professor Regente- Matemática

EDITAL Nº 01/2023

Conhecimentos Específicos

Professor da Educação Básica - Professor Regente - Matemática

1. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino de Matemática: O ensino e aprendizagem de matemática de crianças, jovens e adultos.	5
2. Tendências Metodológicas no Ensino de Matemática: Resolução de Problemas.....	10
3. Modelagem Matemática.....	11
4. Mídias Tecnológicas, Etnomatemática.....	16
5. História da Matemática e Investigações Matemáticas.	23
6. Letramento Matemático.	25
7. A aplicação dos Temas Contemporâneos Transversais no ensino de Matemática.	27
8. Ensino de Matemática e a relação com as áreas de conhecimento.	27
9. Documento Curricular Tocantins – Ensino Fundamental – Matemática: Competências específicas.	27
10. BNCC – Ensino Médio. Matemática: Competências específicas.	27
11. Conjuntos Numéricos: Naturais. Inteiros. Racionais. Irracionais e Reais. Operações, propriedades e resolução de problemas.....	31
12. Estudo Geral das Funções Reais: Função linear. Função quadrática. Função composta e Inversa. Função Modular. Função exponencial. Função logarítmica. dição de termos e Associação com funções.....	35
13. Geometria Plana: Ângulos. Triângulos. Quadriláteros e polígonos. Congluência de triângulos. Teorema do ângulo externo e suas consequências. Teorema de Tales. Semelhança de triângulos. Relações métricas no triângulo. Áreas das principais figuras planas poligonais e circulares.	43
14. Geometria Espacial: Conceitos primitivos e postulados. Poliedros. Primas. Pirâmide. Cilindro. Cone. Troncos e Esfera.	49
15. Geometria Analítica: Estudo do ponto, da reta, da circunferência e das cônicas.	51
16. Trigonometria: Trigonometria do triângulo, retângulo e da circunferência. Funções trigonométricas.	57
17. Sequências, Progressão Aritmética e Geométrica: Conceitos. Propriedades.	63
18. A Sistemas Lineares.	65
19. Análise Combinatória: Princípio Fundamental da Contagem. Arranjos. Permutações simples e com repetição.	73
20. Números Binomiais: Binômio de Newton e suas propriedades.	78
21. Estatística: Medidas de tendência central.	79
22. Medidas de dispersão.	85
23. Distribuição de frequência.	90
24. Tabelas e Gráficos.	94
25. Matemática Financeira: Proporção. Porcentagem. Juro simples e Juro composto.	98
26. Probabilidade: Conceito e cálculo. Adição e multiplicação de probabilidades. Dependência de eventos.	103
27. Noções de cálculo: Limites. Derivadas e aplicações da derivada.	103
28. Integrais: Cálculo de área, integração por substituição e por partes.....	114

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Professor da Educação Básica

Professor Regente - Matemática

FUNDAMENTOS TEÓRICOS E METODOLÓGICOS DO ENSINO DE MATEMÁTICA: O ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA DE CRIANÇAS, JOVENS E ADULTOS

Segundo D' Ambrósio¹, o maior entrave a uma melhoria da educação tem sido o alto índice de reprovação e a enorme evasão. Algo está errado com a filosofia que orienta a organização e o funcionamento do sistema educacional.

Mecanismos de avaliação desse sistema são absolutamente necessários. Um sistema só pode ser avaliado por meio da análise do comportamento, individual e social. Uma análise de impacto social, assim como comportamento dos indivíduos e da sociedade como um todo, é que deveria ser aplicada.

O problema com modelos classificatórios e avaliação em geral²

É importante que se evitem modelos classificatórios de avaliação que podem abrir espaço para corrupção. Pois o que está envolvido em um bom resultado é um credenciamento que muitas vezes se transforma em bens materiais. E no sentido mais amplo e ainda mais grave é que levam os avaliados a se adaptarem ao que é desejado pelos avaliadores.

Avaliação utilizando exames e testes têm aberto espaço para deformações às vezes irreversíveis, tanto em nível de alunos e professores, quanto de escolas e do próprio sistema.

A situação, se medida por resultados de exames, revela um crescente índice de reprovação, de repetência e de evasão.

1 D' AMBRÓSIO, Ubiratan. *Educação matemática: da Teoria à Prática*. Campinas: Papirus, 1996.

2 BROUSSEAU, G. *Os diferentes papéis do professor*. In: PARRA, C.; SAIZ, I.

Didática da matemática: reflexões psicopedagógicas. Trad. Juan A. Llorens. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

BURIASCO, R. L. C. de. *Análise da produção escrita: a busca do conhecimento escondido*. In: ROMANOWSKI, J. P.; MARTINS, P. L. O.; JUNQUEIRA, S. R. A. (orgs.) *Conhecimento local e conhecimento universal: a aula, aulas nas ciências naturais e exatas, aulas nas letras e nas artes*. Curitiba: Champagnat, 2004.

CARAÇA, B. de J. *Conceitos fundamentais da matemática*. 9. ed. Lisboa: Sá da Costa Editores, 1989.

D'AMBRÓSIO, U. *Por que se ensina matemática? Texto de curso a distância, promovido pela SBEM*. Disponível em: www.sbem.com.br. Acesso em: 24 mar. 2004.

DAVIS, P. J.; HERSH, R. *A experiência matemática*. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1985.

FREUDENTHAL, H. *Major problems of mathematics education*.

Educational Studies in Mathematics, n. 12, p. 133-155, 1981.

GONZALEZ, F. E. *Paradigmas en la enseñanza de la matemática: fundamentos epistemológicos y psicológicos*. Caracas: FEDUPEL, 1997.

GUIGNARD, N. *Si l'erreur m'était contée: essai critique des évaluations et étude de quelques rapports entre apprentissage, recherche et évaluation*. Genève: Service de la Recherche Pédagogique, 1988.

KUHN, T. *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Fondo de Cultura Económica, 1981.

NOGUEIRA, C. M. I. *História das ideias matemáticas: origens, fundamentos e futuro*. Universidade Estadual de Maringá/Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência e o Ensino da Matemática, 2004. *Apontamentos de aula*.

No Brasil é particularmente grave, muitos sistemas adotaram o modelo de aprovação por ciclos, embora haja indicadores do corretismo desse modelo, a incompreensão de professores, pais e mesmo de alunos está gerando um movimento para o retorno aos exemplos tradicionais e se fala mesmo em exames nacionais.

Testes nacionais, bem como um currículo obrigatório para todo o país acarretará grandes prejuízos.

Currículo mais moderno em educação trata o currículo com base na classe, isto é combinado entre alunos, professores e a comunidade.

Testes padronizados muitas vezes têm um efeito negativo no aprendizado. Muitos jovens não passarão no teste nacional.

Pesquisas têm mostrado que os resultados obtidos numa série têm pouca relação com o desempenho em séries posteriores.

O que é educação?

Usualmente na cultura ocidental pretende-se cuidar do intelecto, sem qualquer relação com as funções vitais, teorias de aprendizagem que distinguem um saber/fazer repetitivo do saber/dinâmico, privilegiando o repetitivo.

Os sistemas de massa na educação e na produção trata o aluno como um automóvel que deveria sair pronto no final da esteira de montagem, a cada série são montadas certas "partes" e no fim de cada série se faz um exame. Nada mais é que um treinamento de indivíduos para executar tarefas específicas com mão de obra para execução de trabalhos de rotina.

Uma definição de currículo

Currículo é a estratégia para ação educativa. Identificamos seus três componentes: Objetivos, Conteúdos e Métodos.

Exemplo: Na matemática moderna, seu fracasso foi o fato de terem sido alterados conteúdos sem uma adequada reformulação de objetivos e de métodos.

Dificuldade de implementação do uso de calculadora e computadores nas escolas porque há uma insistência de querer manter os conteúdos e os objetivos tradicionais.

Calculadoras e computadores devem ser acompanhados por uma reformulação de conteúdos, deixando de lado coisas antigas para coisas modernas, que não poderiam ser abordadas sem essa tecnologia.

O **objetivo** não é ter alguém capacitado a repetir coisas desligadas da realidade de hoje, isto é passar em teste e exames que são absolutamente artificiais.

Opinião do autor: "Exames e testes nada dizem sobre aprendizagem e criam enormes deformações na prática educativa".

Proposta de um modelo de avaliação

A avaliação serve para que professor verifique o que de sua mensagem foi passado, se seu objetivo de transmitir ideias foi atingido – transmissão de ideias e não a aceitação e incorporação dessas ideias e muito menos treinamento.

Isso pode ser visto por meio de um relatório-avaliação da aula, entregue para o professor na aula seguinte. Trata-se de um relatório escrito, reconhecendo que o mundo moderno exige a escrita em praticamente todas as ações.

Regras do relatório-avaliação:

- 1 - Identificação do aluno, do professor, da disciplina, do tema da aula, data e número da aula.
- 2 - Uma síntese do conteúdo da aula em espaço limitado.
- 3 - Bibliografia e referências pertinentes não repetindo aqueles fornecidos ou sugeridos pelo professor.
- 4- Comentários e sugestões sobre a aula, o tema e a disciplina.

Essa proposta parte da aceitação do fato que o docente está num processo permanente de aprimorar sua prática e ele próprio conhecer seu desempenho. Não se trata de dar nota ao professor, aprová-lo ou reprová-lo, mas sim de dar a ele os elementos para analisar sua prática. Saber o quanto de mensagem que ele pretendia dar aos alunos foi passado e como ela foi compreendida.

- É uma forma de avaliar a ação do professor como um todo, em que não cabe reprovar um aluno.
- Resumo analítico semelhante às fichas de leitura, pouco comum em matemática, mas que devem ser estimulados.
- Prática dos relatórios deve ser aplicada em todos os níveis, desde a pré-escola até a pós-graduação.
- Leitura de artigos e de livros recomendados numa aula é muito importante e deve ser parte integrante da prática educativa.
- Processo de avaliação - é importante um trabalho de fim de curso, de natureza monográfica.
- O objetivo dos relatórios e resumos é estimular uma reflexão sobre o processo da aprendizagem do aluno.
- Dos efeitos da avaliação para o aluno o mais importante é quer ele toma consciência de seu progresso.

Selecionar ou filtrar cidadãos para tarefas específicas não é educação. Facilitar que cada indivíduo atinja o seu potencial e para estimular cada indivíduo a colaborar com outros em ações comuns na busca do bem comum é a missão de educadores. Fazer algo é concretizar um projeto.

Projetos executados em grupo permitem ter uma ideia de como os indivíduos se relacionam, de como são capazes de unir esforços para atingir uma meta comum, e de como são capazes de reconhecer liderança e submissões, com base nisso, o professor deve exercer sua tarefa de educador

Concluindo a avaliação deve ser uma orientação para o professor na condução de sua prática docente e jamais um instrumento para reprovar ou reter alunos na construção de seus esquemas de conhecimento teórico e prático.

Selecionar, classificar, filtrar, reprovar e aprovar indivíduos para isto ou aquilo não são missão de educador. Outros setores da sociedade devem se encarregar disso.

AVALIAÇÃO EM MATEMÁTICA: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Pensando sobre Avaliação

Se há um ponto de convergência nos estudos sobre a avaliação escolar é o de que ela é essencial à prática educativa e indissociável desta, uma vez que é por meio dela que o professor pode acompanhar se o progresso de seus alunos está ocorrendo de acordo com suas expectativas ou se há necessidade de repensar sua ação pedagógica. Quanto ao aluno, a avaliação permite que ele saiba como está seu desempenho do ponto de vista do professor, bem como se existem lacunas no seu aprendizado às quais ele precisa estar atento.

O consenso termina, todavia, quando se define a avaliação, quando se abordam as maneiras de avaliar e com que níveis de exigência. Assim, como bem aponta Zabala (1998, p. 195),

... é possível encontrar definições de avaliação bastante diferentes e, em muitos casos, bastante ambíguas, cujos sujeitos e objetos de estudo aparecem de maneira confusa e indeterminada. Em alguns casos, o sujeito da avaliação é o aluno; em outros, é o grupo/classe, ou inclusive o professor ou professora, ou a equipe docente. Quanto ao objeto da avaliação, às vezes, é o processo de aprendizagem seguido pelo aluno ou os resultados obtidos, enquanto outras vezes se desloca para a própria intervenção do professor.

Não pretendemos, neste texto, acrescentar mais polêmica às questões que envolvem a avaliação escolar, mas focar nossas reflexões principalmente em o que avaliar em matemática, independentemente do nível de ensino a que estejamos nos referindo. É evidente que, ao se pensar sobre o que é avaliar, passa-se, necessariamente, pelo o que ensinar, que depende do por que ensinar, do para quem ensinar e, portanto, do como ensinar, determinando, assim, uma trajetória que deve ser percorrida quando queremos considerar o que avaliar em matemática.

As decisões sobre o que avaliar estão alicerçadas na concepção que se tem de matemática – e suas consequentes implicações pedagógicas – concepção esta que não é única. Dessa forma, nossa discussão inicial será a respeito dessas possíveis concepções sobre a matemática.

AS DIFERENTES FORMAS DE CONCEBER A MATEMÁTICA

Caraça (1989), em obra basilar para a compreensão da natureza do conhecimento matemático, indica a existência de duas formas de concebê-lo. A primeira, a concepção mais frequente entre os matemáticos de profissão, é a da matemática como um conhecimento pronto, acabado, apresentando-se, portanto, como um todo harmonioso, os diferentes assuntos se encadeando logicamente e sendo desenvolvidos progressiva e ordenadamente, de tal forma que se tem “a impressão de que, a partir das definições enunciadas, os resultados desejados decorrem infalivelmente de um processo puramente mecânico” (Davis, Hersh, 1985, p. 63). Empregando-se o termo paradigma, conforme utilizado por Kuhn (1981), poder-se-ia dizer que o paradigma predominante, entre eles, é o de uma matemática agregativa, autossuficiente e abstrata. O que é um paradoxo, pois, mais do que ninguém, o matemático sabe que não apresenta seus resultados tal como os obteve, porque para tornar o saber comunicável precisa reorganizá-lo, dando-lhe uma forma descontextualizada, despersonalizada e atemporal (Brousseau, 1996); en-

fim, a mais geral possível. Essa forma mais geral possível é descrita magistralmente por Davis e Hersh (1985, p.63) quando dizem que os escritos matemáticos “seguem uma convenção inquebrantável: esconder qualquer vestígio de que o autor ou o leitor ao qual se dirige são seres humanos”.

A outra maneira de conceber a matemática, segundo Caraça, é procurar entender como esse conhecimento foi elaborado no decorrer da História e o que influenciou tal elaboração. Esse é o ponto de vista adotado, também, por Gonzalez (1997) quando assinala ser a natureza dessa disciplina histórica, ou seja, seu grau de desenvolvimento e de evolução em uma determinada época é o reflexo das interações dialéticas entre as diversas forças econômicas, políticas e sociais vigentes nesse período. Dessa forma, o estágio atual da matemática seria resultante de um lento e prolongado processo histórico-social, e o modo como os sistemas matemáticos se apresentam hoje seria consequência do trabalho de diversas gerações de matemáticos, ao longo dos diferentes períodos históricos.

Encarada segundo este novo paradigma, a elaboração do conhecimento matemático configura-se, então, como um processo não unicamente cumulativo, uma vez que nela se descobrem hesitações, dúvidas e contradições, eliminadas somente após um árduo trabalho de reflexão e refinamento, muitas vezes seguido pelo surgimento de novas hesitações, dúvidas e contradições.

Assumindo esse novo paradigma, torna-se evidente que o conhecimento matemático não é autossuficiente, isto é, não evolui unicamente em razão de necessidades internas, mas também de problemas impostos pelo meio social e pelo desenvolvimento de outros campos do conhecimento. Além disso, embora a apresentação final dos resultados seja feita sob a forma demonstrativa, não é possível ignorar ou minimizar o papel da suposição, da conjectura, na elaboração do conhecimento matemático (Pavanello, 1993).

É importante observar que a concepção do pesquisador, do autor de um texto ou do professor acerca da matemática vai se refletir nas suas decisões sobre o que é fazer matemática, sobre por que e como ensinar/aprender, e, evidentemente, sobre o que ensinar e o que avaliar em matemática.

FAZER MATEMÁTICA

Optando-se pelo primeiro dos paradigmas anteriormente descritos, concebe-se a matemática como um produto e, portanto, o fazer matemática tem como objetivo o seu avanço enquanto ciência, atrelado à busca de novos resultados nesse campo do conhecimento.

Já o segundo paradigma leva a uma concepção da matemática como uma síntese dialética processo-produto (Gonzalez, 1997), que considera que esta ciência “nunca está pronta, acabada; nenhuma formalização fica estabelecida de uma vez por todas. Uma definição, uns conceitos serão enunciados cada vez mais precisamente, à medida que forem necessários à resolução de problemas mais e mais complexos” (Pavanello, 1993).

Concebe-se, dessa forma, a matemática constituída, tanto pelos próprios meios de produção do conhecimento (conjeturar, intuir, representar, estimar, simular, modelar, propor e resolver problemas) como pelos resultados desse processo (conceitos, regras, princípios, algoritmos, teoremas). Deriva dessa opção conceber-se o fazer matemática como realizar atividades lógico-matemáticas que permitam estabelecer relações matemáticas em situações que surgem da realidade em que se está inserido.

POR QUE ENSINAR MATEMÁTICA³

Uma pesquisa sobre quais seriam as razões para que a matemática faça parte do currículo escolar levará certamente a três categorias de respostas. Para alguns, a função da matemática é desenvolver o raciocínio; para outros, a matemática precisa ser ensinada e aprendida porque está presente na vida cotidiana e, por último, porque ela é ferramenta para as demais ciências.

É importante observar que as razões para a inclusão da matemática no currículo escolar não são aleatórias, nem invenções recentes, mas decorrem dos paradigmas já citados, os quais, por sua vez, estão umbilicalmente ligados a correntes filosóficas que remontam à Antiguidade.

A crença de que a matemática desenvolve o raciocínio lógico filia-se ao primeiro paradigma e se sustenta filosoficamente nas ideias de Platão (427-347 a.C.), para quem o mundo real não se constituiria senão de aparências. Para ele existiria um mundo das Formas ou Ideias onde estariam os modelos ideais dos objetos do mundo físico ou das situações que o homem deveria se esforçar para alcançar. Assim, por exemplo, nesse mundo ideal existiria a ideia de “cadeira”; enquanto as cadeiras que existem em nosso mundo seriam cópias ou representações imperfeitas daquela ideia. Nesse mundo ideal existiriam também as formas aritméticas e as geométricas. Do ponto de vista platônico, a matemática trataria apenas de objetos do mundo das ideias, e o trabalho do matemático seria o de “descobrir” as relações já existentes entre os objetos do mundo ideal.

A justificativa de que a matemática está presente no cotidiano e tem aplicações na vida prática, fundamenta-se nas ideias de Aristóteles (384-322 a.C.), cujo ponto de vista se contrapõe ao de Platão, por considerar que a matemática seria constituída de construções elaboradas pelos matemáticos a partir da percepção dos objetos do mundo real. Dessa forma, as verdades matemáticas poderiam ser comprovadas mediante experiências no mundo real.

A matemática, como ferramenta para as outras ciências, baseia-se nas ideias de Descartes (1596-1650), para quem a matemática era condição para o desenvolvimento de qualquer ramo do conhecimento, de tal modo que sem a matemática as demais ciências não seriam possíveis.

Tais justificativas para a presença da matemática nos currículos escolares podem ser sintetizadas em dois aspectos, igualmente importantes, apontados como objetivos da matemática escolar: “ser parte da educação geral, preparando o indivíduo para a cidadania, e servir de base para uma carreira em ciência e tecnologia” (D’Ambrósio, 2004). Ou como diz Santaló (1996, p.15): “a matemática tem um valor formativo que ajuda a estruturar todo o pensamento e agilizar o raciocínio dedutivo, porém é uma ferramenta que serve para a atuação diária e para muitas tarefas específicas de todas as atividades laborais”.

3 PAVANELLO, R. M. Matemática e educação matemática. Boletim da SBEM – SP, n. 1, p. 4-14, 1993.

SANTALÓ, L. A. Matemática para não-matemáticos. In: PARRA, C.; SAIZ, I. (orgs.) Didática da matemática: reflexões psicopedagógicas. Trad. Juan A. Llorens. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

VERGANI, T. Um horizonte de possíveis: sobre uma educação matemática viva e globalizante. Lisboa: Universidade Aberta, 1993.

ZABALA, A. A prática educativa: como ensinar. Trad. Ernani. F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.

Recebido em: outubro 2005

Aprovado para publicação em: novembro 2005

42 Estudos em Avaliação Educacional, v. 17, n. 33, jan./abr. 2006