



Matemática

Prática de Ensino em Matemática I

Ana Carolina Costa Pereira
Miron Coutinho Fernandes



Geografia



História



Educação
Física



Química



Ciências
Biológicas



Artes
Plásticas



Computação



Física



Matemática



Pedagogia



Matemática

Prática de Ensino em Matemática I

Ana Carolina Costa Pereira
Miron Coutinho Fernandes

1ª edição
Fortaleza - Ceará



2015



Geografia



História



Educação
Física



Pedagogia



Química



Ciências
Biológicas



Artes
Plásticas



Computação



Física



Matemática

Copyright © 2015. Todos os direitos reservados desta edição à UAB/UECE. Nenhuma parte deste material poderá ser reproduzida, transmitida e gravada, por qualquer meio eletrônico, por fotocópia e outros, sem a prévia autorização, por escrito, dos autores.

Editora Filiada à



Presidenta da República

Dilma Vana Rousseff

Ministro da Educação

Renato Janine Ribeiro

Presidente da CAPES

Carlos Afonso Nobre

Diretor de Educação a Distância da CAPES

Jean Marc Georges Mutzig

Governador do Estado do Ceará

Camilo Sobreira de Santana

Reitor da Universidade Estadual do Ceará

José Jackson Coelho Sampaio

Vice-Reitor

Hidelbrando dos Santos Soares

Pró-Reitor de Pós-Graduação

Jefferson Teixeira de Souza

Coordenador da SATE e UAB/UECE

Francisco Fábio Castelo Branco

Coordenadora Adjunta UAB/UECE

Eloísa Maia Vidal

Diretor do CCT/UECE

Luciano Moura Cavalcante

Coordenação da Licenciatura em Matemática

Ana Carolina Costa Pereira

Coordenação de Tutoria e Docência em Matemática

Gerardo Oliveira Barbosa

Editor da EdUECE

Erasmo Miessa Ruiz

Coordenadora Editorial

Rocylândia Isídio de Oliveira

Projeto Gráfico e Capa

Roberto Santos

Diagramador

Marcus Lafaiete da Silva Melo

Conselho Editorial

Antônio Luciano Pontes

Eduardo Diatáhy Bezerra de Menezes

Emanuel Ângelo da Rocha Fragoso

Francisco Horácio da Silva Frota

Francisco Josênio Camelo Parente

Gisafran Nazareno Mota Jucá

José Ferreira Nunes

Liduína Farias Almeida da Costa

Lucili Grangeiro Cortez

Luiz Cruz Lima

Manfredo Ramos

Marcelo Gurgel Carlos da Silva

Marcony Silva Cunha

Maria do Socorro Ferreira Osterne

Maria Salette Bessa Jorge

Silvia Maria Nóbrega-Therrien

Conselho Consultivo

Antônio Torres Montenegro (UFPE)

Eliane P. Zamith Brito (FGV)

Homero Santiago (USP)

Ieda Maria Alves (USP)

Manuel Domingos Neto (UFF)

Maria do Socorro Silva Aragão (UFC)

Maria Lírida Callou de Araújo e Mendonça (UNIFOR)

Pierre Salama (Universidade de Paris VIII)

Romeu Gomes (FIOCRUZ)

Túlio Batista Franco (UFF)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Sistema de Bibliotecas

Biblioteca Central Prof. Antônio Martins Filho

Thelma Marylanda Silva de Melo

Bibliotecária – CRB-3 / 623

P436p Pereira, Ana Carolina Costa

Prática de ensino em matemática I / Ana Carolina Costa Pereira, Miron Coutinho Fernandes 1. ed. – Fortaleza: EdUECE, 2015.

71 p. (Matemática)

ISBN: 978-85-7826-402-4

1. Matemática – prática de ensino I .Fernandes, Miron Coutinho. II. Título.

CDD: 510

Editora da Universidade Estadual do Ceará – EdUECE
Av. Dr. Silas Munguba, 1700 – Campus do Itaperi – Reitoria – Fortaleza – Ceará
CEP: 60714-903 – Fone: (85) 3101-9893
Internet: www.uece.br – E-mail: eduece@uece.br
Secretaria de Apoio às Tecnologias Educacionais
Fone: (85) 3101-9962

Sumário

Apresentação.....	5
Capítulo 1 – A função do professor de matemática: concepções acerca de experiências na sua formação.....	7
1. A formação docente do professor de Matemática.....	10
1.1 O aluno e o saber matemático	10
1.2 O professor e o saber matemático	11
1.3 Relação professor-aluno	11
1.4 Relação aluno-aluno	12
Capítulo 2 – Educação matemática: concepções sobre o ensino e aprendizagem em matemática	23
1. EtnoMatemática	28
2. Modelagem Matemática	30
2.1 História da Matemática.....	30
2.2 O uso de recursos tecnológicos.....	32
2.3 Jogos Matemáticos	33
Capítulo 3 – O livro didático de Matemática	39
1. Um pouco da história do livro didático	41
2. Políticas públicas do livro didático: um pouco de história	44
3. O livro didático no contexto escolar	46
4. História do livro didático de Matemática no Brasil	48
5. Avaliação de livro didático de Matemática	52
Capítulo 4 – Planejamento e avaliação nos processos de ensino e aprendizagem de matemática	57
1. Planejamento	60
2. Avaliação	63
Sobre os autores	71

Apresentação

Estas notas foram escritas para servirem de apoio à disciplina de Prática de Ensino em Matemática I do Curso de Licenciatura em Matemática, com duas horas semanais, durante um semestre. Essa disciplina é o momento que o discente tem o primeiro contato específico com a prática de sala de aula da matéria Matemática. Temas como, Avaliação em Matemática, Livro Didático de Matemática, PCN de Matemática e o papel do Professor de Matemática são discutidos e vivenciados com os alunos na disciplina que possibilitam ao final do curso uma integralização da teoria e da prática nas aulas de Matemática.

As notas também têm a pretensão de mostrar a importância de práticas educativas voltadas para a sala de aula, em particular, a Matemática. Desse modo, o professor deve procurar elementos que facilite o processo de aprendizagem, e esse fato está atrelado a um dos objetivos do movimento da Educação Matemática, que é fornecer instrumentos metodológicos que possam ser utilizados pelo professor de Matemática em suas atividades didáticas: jogos matemáticos, resolução de problemas, modelagem Matemática, Etnomatemática, tecnologias da informação e história da Matemática.

O livro encontra-se dividido em quatro capítulos. No primeiro capítulo abordamos a função do professor de matemática e suas concepções a cerca de experiências na formação. No segundo capítulo estudamos as concepções sobre o ensino e aprendizagem em matemática por meio das tendências em educação matemática. No terceiro capítulo discutimos sobre o livro didático, história, conceitos e avaliação. E finalmente o quarto e ultimo capítulo abordaremos temas como planejamento e avaliação.

Em todos os capítulos podemos encontrar exercícios avaliativos e sugestão de filmes e sites para pesquisa no intuito de servir para os alunos fixarem os conceitos estudados.

Capítulo

1

**A função do professor de
matemática: concepções
acerca de experiências
na sua formação**

Objetivos

- Repensar o papel do professor de matemática atualmente.
- Identificar as características de um bom professor de matemática.
- Discutir a relação professor – aluno – conhecimento matemático.
- Debater a formação do professor de matemática.

Introdução

O que é ser um bom docente? Quais características possuem um bom docente? Ser um bom docente para quem? Para os alunos? Para os próprios professores? Ou para a escola? Essas perguntas são difíceis de responder, pois cada um desses segmentos tem uma visão diferente do papel que pode exercer como docente. Demo (2008) define muito bem o que é ser docente hoje em nossa sociedade. Em suas palavras,

(...) ser docente restringe-se facilmente a dar aulas, como regras de maneira transmissiva, reprodutiva, algo sempre muito condenado pelas teorias de aprendizagem de inspiração construtivista e/ou autopoietica. Muitas vezes não nos perguntamos pela competência implicada nesta atividade, bastando-nos com a simples aula: quem dá aula, *ipso facto* é docente (p. 7).

Concordamos com Demo (2008) principalmente quando ele ressalta que o ser docente está diretamente relacionado com o ato de “ensinar”. Porém, dentro dessa habilidade, atualmente, ele ainda tem que possuir a capacidade de encantar o aluno, fazendo-o memorizar bem os conteúdos. “A função do docente é repassar, do aluno memorizar conteúdos” (p. 9). Isso não é o que acreditamos que aconteça com o docente hoje.

O docente tem que ter em mente que sua função está muito além de apenas dar aula. Um autor muito conhecido por muitos educadores brasileiros, Júlio César de Mello e Souza de pseudônimo, Malba Tahan, escreveu na década de 60 e 70 do século XX, obras que discutia o papel do professor de Matemática: A arte de ser um perfeito mau professor (1967) e Antologia do bom professor (1952). Em ambas as obras, percebemos os confrontos de elaboração teóricas e pedagógicas que são sentidas e vividas na escola pelos professores e alunos.

Dessa forma, acreditamos que quando o próprio professor definir quais as características que ele deve ter para que suas aulas se destaquem, havendo aprendizagem nos alunos e que os forme com um perfil não só conteudista, mas que promova capacidade de argumentação, capacidade de resolver problemas, capacidade de trabalhar em grupo, autonomia, criatividade, iniciativa, pensamento crítico, entre outros, o ensino se tornará mais prazeroso e alcançará seus objetivos.

1. A formação docente do professor de Matemática

Atualmente, mudanças podem ser percebidas principalmente relacionadas à postura do aluno e do professor em sala de aula. Isso é decorrente a um grande número de informação que esses alunos estão envolvidos e mergulhados no universo tecnológico, que adentra nas escolhas ocasionando uma mudança de conduta. Um aspecto ligado a esse fato está intrinsecamente relacionado com a formação que esse professor adquiriu durante sua passagem pela universidade.

No estudo das práticas docentes tanto o professor quanto o aluno são peças importantes. Buscar formas de melhorar o ensino e aprendizagem faz parte do processo de construção do conhecimento e quatro variáveis estão envolvidas: o aluno e o saber matemático, o professor e o saber matemático, a relação professor-aluno e aluno-aluno.

1.1 O aluno e o saber matemático

Não adianta o professor trazer materiais manipulativos, jogos, calculadores, tecnologias se ele não dar significado ao conteúdo ministrado com essas ferramentas, repassando de forma superficial. Isso acarreta muitas vezes no desinteresse pela matemática, por parte do aluno.

Para que isso não ocorra é necessário que o professor saiba quais os conhecimentos prévios que os alunos trazem sobre o conteúdo, assim ele pode planejar sua aula a partir desses conhecimentos.

Vale ressaltar que dar significado a aula é necessário o professor, quando possível, fazer conexão entre a matemática e outras disciplinas e buscar diferentes temas relacionados a matemática e o cotidiano do aluno. Trabalhando isoladamente a matemática, os conteúdos pouco contribuirão para a efetiva formação do aluno, particularmente a cidadania. Vale lembrar que os alunos que queremos formar precisa ser: autônomo, saber trabalhar em grupo, crítico, criativo, reflexível, ter iniciativa, capacidade de argumentação e resolver problemas. Todas essas características o professor de matemática precisa estimular o aluno.

1.2 O professor e o saber matemático

Refletir sobre o ensino de matemática é de fundamental importância para o professor. Conhecer a história dos conceitos matemáticos e repassar aos alunos pode mudar a concepção de matemática de muitos alunos. Mostra que a matemática não se trata de verdades eternas, infalíveis e imutáveis. Assim que ela evoluiu com o tempo e que muitas pessoas “comuns” fazem parte dessa história.

E podem ser incorporados novos conhecimentos. Isso pode fazer o professor conhecer os obstáculos epistemológicos de um conceito e melhorar a forma que será passada ao aluno, transformando esse conhecimento científico adquirido na sua formação para o saber escolar.

1.3 Relação professor-aluno

Estamos na era das inovações tecnológicas e nossos alunos não são os mesmos da nossa época em que éramos estudantes. Computadores portáteis (*ipad, apod, notebook, netbook*, etc), celulares, brinquedos eletrônicos (xbox, Nintendo, GTA, etc), entre outros estão mais presentes no dia a dia desses alunos.

Tem uma charge, na internet, que mostra os pais recebendo o boletim do aluno: em 1969, os pais cobravam aquelas notas vermelhas dos filhos; em 2009 os pais cobram aquelas notas vermelhas do professor. Os papéis se inverteram, se antes o aluno era o responsável pelas notas baixas, hoje é o professor que leva essa culpa.

Tradicionalmente, a aula do professor de matemática é aquela que o conteúdo é exposto oralmente, por definições, exemplos e exercícios de aprendizagem, de fixação e aplicação, em que o aluno aprende por reprodução. Porém, pesquisas apontam que essa não é a melhor forma de aprendizagem. O aluno apenas reproduz aquilo que incansavelmente repetiu em exercícios, não aprende o conceito.

Nesse novo contexto, o aluno é o agente na construção do seu conhecimento, ou seja, ele deixa de ser passivo para ativo dentro da sala de aula. E a partir que é redefinido o papel do aluno, o papel do professor é redimensionando ganhando novas dimensões: o de motivador, organizador, mediador e controlador.

O professor motivador da aprendizagem é aquele que conhecendo as condições sócio-culturais, expectativas e competências cognitivas, escolhe os problemas que facilitam a construção do conhecimento.

O professor consultor é aquele que ele não mais aquele que expõe todo o conteúdo aos alunos, mas aquele que fornece informações necessárias, que o aluno não tem condições de obter.

O professor mediador é aquele que promove a confrontação da proposta dos alunos, disciplina as condições em que cada aluno pode intervir para expor sua solução, questionar, testar; e promove debates sobre resultados e métodos.

O professor controlador é aquele que estabelece condições para realização de atividades, fixa prazos; incentivador da aprendizagem; estimula a cooperação entre os alunos; Confronta o que cada criança pensa com o que pensa seus colegas. Incentiva a formulação de argumentos (dizendo, escrevendo) e a comprová-los(convencendo).

A relação entre professor e aluno depende, fundamentalmente, do clima estabelecido pelo professor, da relação empática com seus alunos, de sua capacidade de ouvir, refletir e discutir o nível de compreensão dos alunos e da criação de pontes entre seu conhecimento e o deles.

1.4 Relação aluno-aluno

A interação entre alunos desempenha um papel muito importante na sua formação cognitiva e afetiva. Trabalhar de forma coletiva traz muitos benefícios para a construção do conhecimento dos alunos, embora muitos professores só estimulem o lado afetivo. Podemos descrever algumas vantagens do trabalho em grupo apresenta quando o foco é a aprendizagem: O aluno ao trabalhar em grupo desenvolve a capacidade de argumentação, pois ele precisara explicar seu pensamento para os demais alunos e compreender os dos outros, além de discutir suas duvidas com os outros e se posicionar em relação a solução do outro, podendo inclusive defender sua resposta. Discutir com os outros alunos as diferentes soluções do problema, incorporando soluções alternativas e ou mesmo construindo junto um resultado de um problema, chegando um consenso.

Mas é importante para uma boa convivência e que essas interações em sala de aula seja produtiva, o estabelecimento do contrato didático (PERRENOUD, 2001), no qual cada uma desses elementos, professor-aluno e aluno- aluno, saibam qual seu papel nesse contexto.

Nesse novo contexto, o aluno é o agente na construção do seu conhecimento, ou seja, ele deixa de ser passivo para ativo dentro da sala de aula. A partir da redefinição do papel do aluno, o papel do professor é redimensionado, ganhando novas dimensões: o de motivador, organizador, mediador e controlador (BRASIL, 1998). De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998, p. 40-41):

- o professor motivador da aprendizagem é aquele que conhecendo as condições sócio-culturais, expectativas e competências cognitivas, escolhe os problemas que facilitam a construção do conhecimento.
- o professor consultor é aquele que não mais expõe todo o conteúdo aos

alunos, mas aquele que fornece informações necessárias, que o aluno não tem condições de obter.

- o professor mediador é aquele que promove a confrontação da proposta dos alunos, disciplina as condições em que cada aluno pode intervir para expor sua solução, questionar, contestar; e promove debates sobre resultados e métodos.
- o professor controlador é aquele que estabelece condições para realização de atividades, fixa prazos; incentivador da aprendizagem; estimula a cooperação entre os alunos; confronta o que cada criança pensa com o que pensa seus colegas. Além disso, incentiva a formulação de argumentos (dizendo, descrevendo, expressando) e a comprová-los (convencendo, questionando).

George Polya (1987) escreveu um excelente artigo intitulado *10 mandamentos para o Professor*, que todo iniciante a docência deveria ler esses mandamentos e aplicá-los a qualquer situação de ensino. Ressaltamos que Georg Polya foi matemático e professor acarretando uma vasta experiência em sala de aula. Dentre os mandamentos podemos citar alguns Polya (1987, p. 3-4):

1. Tenha interesse por sua matéria.
2. Conheça sua matéria.
3. Procure ler o semblante dos seus alunos; procure enxergar suas expectativas e suas dificuldades; ponha-se no lugar deles.
4. Compreenda que a melhor maneira de aprender alguma coisa é descobri-la você mesmo.
5. Dê aos seus alunos não apenas informação, mas know-how, atitudes mentais, o hábito de trabalho metódico.
6. Faça-os aprender a dar palpites.
7. Faça-os aprender a demonstrar.
8. Busque, no problema que está abordando, aspectos que possam ser úteis nos problemas que virão — procure descobrir o modelo geral que está por trás da presente situação concreta.
9. Não desvende o segredo de uma vez — deixe os alunos darem palpites antes — deixe-os descobrir por si próprio
10. Sugira; não os faça engolir à força.

Para refletir

Faça uma pesquisa com professores da Educação Básica perguntando: Na sua concepção quais as características que um bom professor de Matemática deve ter para ensinar no Ensino Fundamental e Médio? Discuta com seus colegas em sala.

Todas essas regras, ou mandamentos muitas delas estão relacionadas com a condução da aula pelo professor. Ressaltamos que essa profissão é uma das poucas que iniciamos nosso estágio ainda na infância. Como assim? A partir do momento, quando estamos sentados na condição de aluno, passamos a observar o professor. Esse é o primeiro contato. Gostaríamos, ainda, de lembrar que a forma de ensinarmos leva um pouco de cada professor que passou em nossas vidas, sejam experiências boas ou ruins.

Shulman (1986) propõe três diferentes categorias de saberes constituído da prática docente bem sucedida: saberes disciplinares, saberes pedagógico-disciplinares e saberes curriculares. Os saberes disciplinares são aqueles ligados ao conteúdo propriamente dito. Já os saberes pedagógico-disciplinares são aqueles que fazem a articulação entre as disciplinas e a prática de ensinar. E os saberes curriculares são aqueles ligados a orientações curriculares oficiais.

Esses saberes estão diretamente ligados à própria formação do professor de matemática que assume, dentro dos Cursos de Licenciatura em Matemática, *status* de disciplinas curriculares. Fizemos uma divisão, em eixos, de que encontramos na maioria dos cursos de formação de professores: Disciplinas Teóricas; Disciplinas de Educação Matemática; Disciplinas Pedagógicas; os Estágios Supervisionados; e as Atividades Complementares.

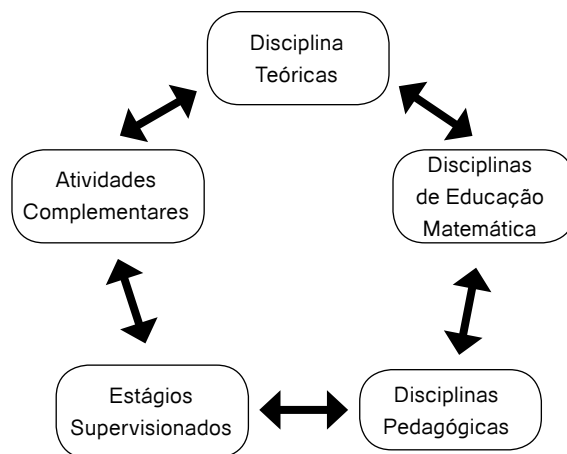


Figura 1 – Eixos de estudo de um curso de licenciatura em Matemática

Fonte: Dos autores

Dentre os cinco eixos, gostaríamos de tecer algumas considerações sobre três deles, aos quais consideramos fundamentais. O primeiro está relacionado às disciplinas teóricas. Não é compreensível formar professores de matemática sem que eles saibam o conteúdo que irão ensinar. Muitos futuros professores e professores antigos cometem muitos erros conceituais. É evi-

dente que além de saber o conteúdo, sem o planejamento devido, os improvisos descabidos acabam provocando isso. O aluno passa a reproduzir um conceito que o foi passado de forma errônea. Nesse sentido, o mandamento de George Polya (1987), conheça sua matéria, vai de encontro ao que discutimos.

Outro ponto está relacionado às disciplinas voltadas a Educação Matemática. Elas são o suporte metodológico e didático das aulas a serem ministradas. O professor que domina o conteúdo, mas não tem a didática para transmitir o conhecimento na sua aula poderá causar frustração no aluno. Ter sintonia entre a teoria e a prática é fundamental para uma boa docência. E isso recai no terceiro ponto, os Estágios Supervisionados. Neste ponto, os alunos poderão, a partir da bagagem teórica apreendida durante as disciplinas teóricas, sobrepondo as disciplinas de Educação Matemática, iniciar sua prática em sala de aula. Esse é o início da longa jornada do Educador (professor) Matemático.

Todavia ressaltamos que outra forma desse elo entre a teoria e a prática, segundo D'Ambrosio (1996) é a pesquisa. Ela deve estar presente em todo o desenvolvimento do curso de formação inicial e continuada do professor de Matemática. Ela é o elemento de reflexão da prática do professor em que suas competências podem ser sentidas e verificadas.

Perrenoud (2000) em seu livro *Dez novas competências para ensinar* propõe algumas competências para o professor nesse contexto atual. Dentre essas, podemos citar: trabalhar em equipe, participar da administração da escola, informar e envolver os pais, utilizar as novas tecnologias, conduzir sua própria formação continuada, dentre outras. Essa última competência precisa ser assumida como algo essencial dentro da formação docente.

Todos os dias estão disponíveis pesquisas que envolvem currículo, formação, metodologia, tendências, etc., e o professor precisa estar sempre se atualizando. Nossos alunos são curiosos, a cada dia prender a atenção dele se torna mais difícil, principalmente quando concorreremos com essas tecnologias.

Atividades de avaliação



1. Na sua concepção quais as características que um bom professor de Matemática deve ter para ensinar no Ensino Fundamental?
2. Sobre as características ou mandamentos de ser um bom professor citadas pelo George Polya (1987) responda:
 - a) Qual dos mandamentos você considera construído na sua condução de uma aula de matemática? Justifique.
 - b) Indique outra característica, não assinalada nos mandamentos, que considera importante para ser um bom professor de matemática.
 - c) Qual seu melhor modelo de um bom professor?
 - d) Podemos ensinar do mesmo jeito que aprendemos? Por quê?
3. Leia com atenção a tirinha abaixo:



Quais críticas são feitas com relação à disciplina de matemática? Acha que são justas?

4. Tradicionalmente, a aula do professor de matemática é aquela que o conteúdo é exposto oralmente, por definições, exemplos e exercícios de aprendizagem, de fixação e aplicação, em que o aluno aprende por reprodução. Porém, pesquisas apontam que essa não é a melhor forma de aprendizagem. O aluno apenas reproduz aquilo que incansavelmente repetiu em exercícios, não aprende o conceito. Nesse novo contexto, o aluno é o agente na construção do seu conhecimento, ou seja, ele deixa de ser passivo para ativo dentro da sala de aula. E a partir que é redefinido o papel do aluno, o papel do professor é redimensionando ganhando quatro novas dimensões. Cite essas dimensões e comente cada uma delas.

Leituras, filmes e sites



Leituras

POLYA, G. (1987). Dez Mandamentos para Professores. **Revista do Professor de Matemática**, 10, 2-10. Disponível em: <http://www.ifg.edu.br/matematica/images/donwloads/documentos/mandamentos.pdf>

D'AMBROSIO, B. Formação de Professores de Matemática Para o Século XXI: o grande desafio. **Pro-Posição**, Campinas, 4, p. 35-42, 1993. Disponível em: <http://www.proposicoes.fe.unicamp.br/proposicoes/textos/10-artigosd%5C'ambrosiobs.pdf>.

Filmes

Rubem Alves - O papel do professor. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=_OsYdePR1IU.

1. O espelho tem duas faces. Direção Barbra Streisand. Drama, 1996, 126 min. Dois professores da Columbia University sentem-se solitários, pois não conseguiram se envolver com quem eles queriam. Ele, Gregory Larkin é um professor de matemática extremamente introvertido e que ainda idolatra Candy, a antiga namorada que o trocou por outro. Ela, Rose Morgan é uma professora de literatura muito comunicativa, que viu sua grande paixão, Alex se casar com Claire, sua irmã. Ela mora com a mãe, a vaidosa e arrogante Hannah. Ao ver o anúncio de Gregory em um correio sentimental, ela decide responder como se fosse apenas Rose, já que ambos pertencem a mesma universidade. Após alguns encontros totalmente platônicos Gregory pede Rose em casamento, mas decidem ter uma união baseada apenas nas suas preferências intelectuais e totalmente desprovida de sexo. No início ela consegue suportar tal situação, mas com o tempo a relação entra em crise e ela decide se produzir, para conquistar realmente seu marido e ter um casamento de fato e não apenas de direito. (Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/The_Mirror_Has_Two_Faces)

2. Clube do Imperador, Drama. Michael Hoffman. Drama, 2002, 109 min. William Hundert é um professor da St. Benedict's, uma escola preparatória para rapazes que recebe como alunos a nata da sociedade americana. Lá Hundert dá lições de moral para serem aprendidas, através do estudo de filósofos gregos e romanos. Hundert está apaixonado por falar para os seus alunos que "o caráter de um homem é o seu destino" e se esforça para impressioná-los sobre a importância de uma atitude correta. Repentinamente algo perturba esta rotina com a chegada de Sedgewick Bell, o filho de um

influente senador. Sedgewick entra em choque com as posições de Hundert, que questiona a importância daquilo que é ensinado. Mas, apesar desta rebeldia, Hundert considera Sedgewick bem inteligente e acha que pode colocá-lo no caminho certo, chegando mesmo a colocá-lo na final do Senhor Julio Cesar, um concurso sobre Roma Antiga. Mas Sedgewick trai esta confiança fazendo cábulas. (Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/O_Clube_do_Imperador)

3. O preço do Desafio. Direção Ramón Menéndez. Drama, 1988, 102 min. Baseado em fatos reais, o filme é sobre o professor de matemática Jaime Escalante, enviado para recuperar uma turma barra pesada de um colégio em Los Angeles. O professor tenta educar uma classe de alunos problemáticos em um bairro pobre de Los Angeles. Para motivar os jovens, a maioria de ascendência mexicana como ele, o professor resolve apelar para sua própria herança cultural. Assim, ele evoca latino-americanos famosos por seus feitos para demonstrar a importância do aprendizado na conquista da cidadania. Paulatinamente, a maré vira a seu favor. (Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/O_Pre%C3%A7o_do_Desafio)

4. Mentas Perigosas. Drama, 1995, 99 min. Uma ex-oficial da marinha abandona a vida militar para ser professora de inglês. Só que logo na primeira escola em que começa a lecionar, ela vai se deparar com diversas barreiras. Sendo um colégio de negros, latinos, e na maioria de pessoas pobres, ela terá que lidar com a rebeldia dos alunos. Como a professora Louanne Johnson não consegue através de métodos convencionais a atenção da sua classe, ela parte para outra forma de ensino. Passa a dar aulas com karatê e músicas de Bob Dylan, tentando ajudar a turma através de métodos pouco convencionais. (Fonte: <http://www.adorocinema.com/filmes/filme-44902/>)

5. Adorável Professor. Direção Stephen Herek. Drama, 1995, 143min. Glenn Holland (Richard Dreyfuss) é um professor de música que dá aulas com os alunos com a obra-prima de "Opus". Com as músicas indomáveis entre: The Beatles, Rolling Stone e Leonard Bernstein que passaram nos anos 60 e 90. A mulher de Glenn Holland (Glenne Headley) dá a música com o piano juntamente com a sua filha. O preço da música Glenn Holland conhece uma jovem cantora (Jean Louisa Kelly), e para festejar qualquer preço para conquistar a orquestra. Uma co-produção de Hollywood Pictures, PolyGram Filmed Entertainment e Interscope Communications e com a banda sonora de Michael Kamen (colaborador de Terry Gilliam). (Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Mr._Holland%27s_Opus)

6. O Sorriso de Monalisa. Direção Mike Newell . Drama, 2003, 125 min. O filme recria a atmosfera e os costumes do início da década de 1950, contando a história de uma professora de arte que, educada na liberal Universidade de Berkeley, na Califórnia, enfrenta uma escola feminina, tradicionalista – Wellesley College, onde as melhores e mais brilhantes jovens dos Estados

Unidos recebem uma dispendiosa educação para se transformarem em cultas esposas e responsáveis mães. No filme, a professora irá tentar abrir a mente de suas alunas para um pensamento liberal, enfrentando a administração da escola e as próprias garotas. O maior desafio para essa professora será fazer com que suas alunas assumam sua identidade cultural como ser social e histórico. (Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/O_Sorriso_de_Mona_Lisa)

7. Ao Mestre, com carinho. Direção James Clavell. Drama, 1967. 105 min. Mark Thackeray é engenheiro, mas ficou desempregado e resolveu dar aulas em Londres. Ele começa a ensinar alunos majoritariamente brancos em uma escola no bairro operário de East End. Thackeray se depara então com adolescentes indisciplinados e desordeiros, e que estão determinados a destruir suas aulas. Só que o engenheiro, acostumado com hostilidades, não se amedronta e enfrenta o desafio de ensinar uma turma de baderneiros. Ao receber um convite para voltar a atuar como engenheiro, ele tem que decidir se pretende seguir como mestre ou voltar ao antigo cargo. (Fonte: <http://www.adorocinema.com/filmes/filme-82072/>)

8. Escritores da Liberdade. Direção Richard LaGravenese. Drama, 2007, 122 min. Baseado em uma história real, o filme aborda de maneira comovente os desafios da educação, em especial num contexto socioeconômico problemático. A professora Erin Gruwell assume uma turma de alunos problemáticos de uma escola que não está nem um pouco disposta a investir nos garotos. A professora é vista como representante do domínio dos brancos nos Estados Unidos. Suas iniciativas para conseguir quebrar as barreiras encontradas na sala de aula vão aos poucos resultando em frustrações. Apesar de muitas vezes apresentar desânimos nas chances de um resultado positivo no trabalho, Erin não desiste. Mesmo sem apoio da direção da escola e das demais professoras, ela acredita que há possibilidades de superar as mazelas sociais e étnicas e cria um projeto de leitura e escrita em que os alunos poderão registrar em cadernos personalizados o que quiserem sobre suas vidas. A atividade é iniciada com a leitura do livro "O diário de Anne Frank". Ao criar um elo de contato com o mundo Erin fornece aos alunos um elemento real de comunicação que permite aos mesmos se libertarem de seus medos, anseios, aflições e inseguranças. Erin consegue mostrar aos alunos que os impedimentos e situações de exclusão e preconceito podem afetar a todos independente da cor, da pele, da origem étnica, da religião etc. (Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/Freedom_Writers)

9. Gênio Indomável. Direção Gus Van Sant. Drama, 1997, 126 min. Um jovem rebelde, que já teve algumas passagens pela polícia, trabalha como servente em uma universidade de Boston e revela-se um gênio em matemática, quando o professor Lambeau desafia os alunos a resolverem um teorema e Will consegue resolvê-lo. Mas depois de se meter em encrencas ele é preso. Por determi-

nação legal, ele precisa fazer terapia e ter aulas de matemática com Lambeau, mas nada funciona, pois ele debocha de todos os analistas, até que se identifica com um deles, Sean. (Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/Good_Will_Hunting)

10. A Língua das Mariposas. Direção José Luis Cuerda. Drama, 1999, 96min. O garoto Moncho, 7 anos, tinha muito medo dos professores da escola porque ficou sabendo que os eles batem nas crianças. Moncho prepara-se para o maior desafio de sua vida, a apenas algumas horas de seu primeiro dia de aula e pensa, inclusive, em fugir para a América, como alternativa a escola. Mas quando seu novo professor, Don Gregório, começa a dar aulas ao garoto em sua casa, o menino tem uma oportunidade de conhecer melhor seu professor ficando fascinado por seu caráter, e por sua sabedoria. Moncho se apaixona pela escola e passa a se dedicar com grande vontade às tarefas e atividades propostas por Don Gregório. Descobre o amor e se envolve num emaranhado de relações políticas e sociais, mesmo não entendendo exatamente o significado desses acontecimentos, numa época em que a Espanha ferve às vésperas de sua guerra civil. O final, meio que cifrado, enigmático, deixa aberta uma porta de esperança; Moncho estaria querendo passar um recado secreto ao seu velho mestre, mostrando que ele se lembraria para sempre das velhas lições, ou ele estaria simplesmente dizendo que tudo o que foi aprendido poderia se voltar contra o próprio professor? (Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/La_lengua_de_las_mariposas)

11. Sociedade dos Poetas Mortos. Direção Peter Weir. Drama, 129 min, 1989. Em 1959 na Welton Academy, uma tradicional escola preparatória, um ex-aluno se torna o novo professor de literatura, mas logo seus métodos de incentivar os alunos a pensarem por si mesmos cria um choque com a ortodoxa direção do colégio, principalmente quando ele fala aos seus alunos sobre a "Sociedade dos Poetas Mortos". (Fonte: <http://www.adorocinema.com/filmes/filme-5280/>)

12. Meu Mestre Minha Vida. Direção John G. Avildsen. Drama, 104 min, 1989. O professor Joe Clark é convidado pelo seu amigo Frank Napier a assumir o cargo de diretor em uma problemática escola de Nova Jersey. Autoritário e arrogante, Clark comanda com pulso firme e com métodos pouco ortodoxos, as vezes até violentos. Dessa forma, ele consegue com que alguns alunos da escola, que sofre com problemas de tráfico de drogas e violência, passem no exame de final de ano realizado pelo governo. Mesmo fazendo o bem para os alunos, seus métodos contraditórios atraem admiradores mas também inimigos. (Fonte: <http://www.adorocinema.com/filmes/filme-63964/>)

13. Nenhum a Menos. Direção Zhang Yimou. Drama, 106 min, 2002. Gao é o professor da Escola primária Shuiquan e precisa sair de licença para cuidar da mãe doente. Num lugar distante e pobre, a única pessoa que aceita substituir o professor é uma menino de 13 anos, Wei Minzhi. Como a evasão escolar é

muito grande, Gao instrui Wei a não permitir que nenhum de seus alunos abandone o curso prometendo-lhe 10 yuans extras em seu pagamento. Perdida em meio às crianças, Wei faz de tudo para manter os alunos na escola, até que um garoto de 10 anos é obrigado a partir para a cidade em busca de trabalho. Para trazê-lo de volta, Wei inicia uma incansável jornada à procura de seu aluno na cidade grande. (Fonte: <http://megafilmeshd.net/nenhum-a-menos/>)

14. O Triunfo. Direção Randa Haines. Drama, 2006, 95 min. Matthew Perry é um jovem professor impaciente, porém talentoso, que deixa sua casa na zona rural da Carolina do Norte para se aventurar a dar aulas nas escolas de Nova York. Enquanto luta para manter seu otimismo ao se defrontar com um obstáculo após o outro, ele desistirá de tudo para retornar à sua casa com os rabos entre as pernas, ou realizará sua ambição e transformará o futuro de alguns dos mais difíceis e vulneráveis garotos da cidade? (Fonte: https://www.youtube.com/watch?v=aQINa_zAj3k)

15. Entre os Muros da Escola. Direção Laurent Cantet. Drama, 2008, 128 min. François Marin trabalha como professor de língua francesa em uma escola de ensino médio, localizada na periferia de Paris. Ele e seus colegas de ensino buscam apoio mútuo na difícil tarefa de fazer com que os alunos aprendam algo ao longo do ano letivo. François busca estimular seus alunos, mas o descaso e a falta de educação são grandes complicadores. (Fonte: <http://www.adorocinema.com/filmes/filme-58151/>)

16. Escola da Vida. Direção William Dear. Drama, 2012, 130 min. O Sr. D. é o novo professor da cidade, ele é bonito, simpático e adorado por todos os alunos da Escola Fallbrook Middle. Ele também faz sucesso com os colegas mestres, com exceção de Matt Warner, o professor de biologia do colégio. Werner está determinado a ganhar o Prêmio de Professor do Ano, mas teme perder sua chance para o novo, e admirado, educador. (Fonte: <http://www.adorocinema.com/filmes/filme-109524/>)

17. A Onda. Direção Dennis Gansel. Drama, 2008, 107 min. Em uma escola da Alemanha, alunos têm de escolher entre duas disciplinas eletivas, uma sobre anarquia e a outra sobre autocracia. O professor Rainer Wenger é colocado para dar aulas sobre autocracia, mesmo sendo contra sua vontade. Após alguns minutos da primeira aula, ele decide, para exemplificar melhor aos alunos, formar um governo fascista dentro da sala de aula. Eles dão o nome de "A Onda" ao movimento, e escolhem um uniforme e até mesmo uma saudação. Só que o professor acaba perdendo o controle da situação, e os alunos começam a propagar "A Onda" pela cidade, tornando o projeto da escola um movimento real. Quando as coisas começam a ficar sérias e fanáticas demais, Wenger tenta acabar com "A Onda", mas aí já é tarde demais. (Fonte: <http://www.adorocinema.com/filmes/filme-134390/>)

Leituras, filmes e sites



Sites

Portal do Professor – MEC. <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/index.html>.

Site do Julio Cesar de Mello e Souza, Malba Tahan. <http://www.malbatahan.com.br/>.

Associação Nacional dos Professores de Matemática na Educação Básica - ANPMat. <http://anpmat.sbm.org.br/>

Sociedade Brasileira de educação Matemática – SBEM. <http://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/>.

Referências



BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC. 1998.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: da Teoria à Prática** (4a ed.). Campinas: Papyrus. 1996.

DEMO, P. **O Bom Docente**. (Temas Pedagógicos 25). Fortaleza: Editora Universidade de Fortaleza – UNIFOR. 2008.

PERRENOUD, Ph. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed Editora. 2000.

SHULMAN, L. **Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching**. Educational Researcher, 15(2), 4-14. 1986. Recuperado de <https://www.evernote.com/shard/s18/res/e47fc8ab-e00c-4640-b2de-75b8d6223855/Shulman.ThoseWhoUnderstand.KnowledgeGrowthInTeaching.pdf>

TAHAN, M. **Antologia do bom professor**. Rio de Janeiro: Vecchi. 1952.

TAHAN, M. **A arte de ser um perfeito mau professor**. Rio de Janeiro: Vecchi. 1967.

Capítulo

2

Educação matemática: concepções sobre o ensino e aprendizagem em matemática

Objetivos

- Apresentar as tendências em educação matemática atuais.
- Discutir sobre etnomatemática, modelagem Matemática, história da Matemática, o uso de recursos tecnológicos e os jogos matemáticos.
- Discutir a importância das tendências em educação matemática para o ensino e sua utilidade para a sala de aula.
- Citar exemplos de inserção desses modos de fazer matemática em sala de aula, ou seja, as tendências em educação matemática.
- Promover a discussão sobre o ensino de Matemática atualmente.

Introdução

As últimas décadas estão sendo caracterizadas por um rápido desenvolvimento da Matemática e das suas aplicações em todos os campos do conhecimento humano. Isso pode ser sentido pela quantidade de livros e artigos publicados em periódicos, bem como pela influência da Matemática em outras áreas. Educadores matemáticos discutem sempre alguns aspectos: o ensino da Matemática (acertos, falhas e consequências), a formação do professor, a História da Matemática (pressupostos epistemológicos e suas consequências para o ensino), o uso de computadores e outras tecnologias, entre outros.

Antes de iniciarmos nossas discussões é preciso entender o que seja Educação Matemática. Sobre o ponto de vista de Carvalho (1991, p. 18) é o estudo de todos os fatores que influem, direta ou indiretamente, sobre todos os processos de ensino-aprendizagem em Matemática e a atuação sobre estes fatores. Em seguida ele ainda denomina como uma área essencialmente interdisciplinar, nas quais progressos se fazem em várias frentes, algumas delas mais teóricas, de investigação mais acadêmica, algumas mais práticas, consistindo em intervenções diretas nos processos de ensino-aprendizagem.

Pesquisas em Educação Matemática nas quatro últimas décadas têm sido alavancadas por diversas formas tanto no lado didático-pedagógico quanto no aspecto formal conteudista. Contudo desencadear-se uma reflexão sobre o ensino da Matemática em todos os níveis de ensino, principalmente relacionado à queda do ensino-aprendizagem. Neste contexto, o ensino da Matemática deveria ter como objetivo preparar o aluno para resolver problemas da vida real e desenvolver seu raciocínio lógico dedutivo, deixando de ser

um agente passivo passando a ser um agente ativo no processo de ensino-aprendizagem.

Apesar dos inúmeros fatores que deprimem a educação hoje: baixo salário, má condições de estudo do aluno, estrutura física da escola, falta de materiais didáticos, o próprio tradicionalismo do professor e etc; estamos em fase de mudanças, em que depende de nós para que isso ocorra. Não podemos tratar o ensino da Matemática de hoje com um pensamento de 50 anos atrás, embora as correntes que influenciaram a Matemática ao longo deste século ainda estejam presentes em nossas salas de aula. Para isso, temos que começar a mudar algumas concepções dos alunos de ver a Matemática como uma disciplina com resultados precisos e procedimentos infalíveis, cujos elementos fundamentais são as operações aritméticas, procedimentos algébricos e definições e teoremas geométricos.

O professor precisa dar vida a conteúdos estudados, mostrar utilidade para os alunos, quando possível, facilitando compreender, explicar ou até mesmo organizar a sua realidade, pois os mesmos alunos não veem a Matemática como uma disciplina dinâmica.

Certamente, para podermos romper a barreira do tradicionalismo, em que o professor de Matemática é apenas um transmissor de conhecimento pronto e acabado e o aluno um receptor desse conhecimento não havendo a relação entre professor-aluno, é necessário que o professor assuma o papel de gerenciador e facilitador do processo de aprendizagem sem deixar de lado afetivo, para interagir com o aluno na produção e críticas de novos conhecimentos. Mas como mudar esse tradicionalismo tão existente no nosso âmbito educacional?

Sabemos que hoje se cria um grande marketing em torno das inovações tecnológicas e das tendências educacionais, porém muitos professores desconhecem alguns conceitos fundamentais para utilização dessa ferramenta de ensino. Mais será que mudar o ensino da Matemática é apenas mudar a metodologia do ensino? É mudar a roupagem das aulas de Matemática? Ou mudar a concepção do professor, do aluno e da sociedade em geral? Há uma necessidade de mudança, mesmo que esses fatos apontados aconteçam, precisamos de um ensino que envolva a compreensão clara dos fatos e conceitos para uma contextualização adequada em que as origens e finalidades desses conceitos ajudem ao progresso da Educação Matemática.

Pesquisas sobre a ação de educadores matemáticos em suas salas de aulas vêm mostrando que muitos professores ensinam da mesma maneira como lhe foi ensinado, isto é, expõe conteúdos no quadro, mostra como resolve alguns exemplos e depois passa vários exercícios semelhantes a que ele resolveu, deixando de lado problemas cuja solução exija criatividade ou que

desenvolva modelos matemáticos para interpretar situações reais, fazendo com que o aluno memorize e repita sempre os mesmos exercícios, não havendo uma aprendizagem significativa. Segundo D'Ambrosio (1993, p. 38) é necessário acreditar que de fato o processo de aprendizagem da Matemática se baseia na ação do aluno em resolver problemas, em investigações e explorações dinâmicas de situações que o intrigam.

Analogamente ocorre em muitos Livros Didáticos de Matemática em que o autor dispõe alguns exercícios resolvidos e na próxima sessão, nos exercícios propostos, repete exercícios semelhantes. Apesar de o professor ter uma flexibilidade de determinar os conteúdos dados em sala de aula, por conformismo, seguiu a ordem dos conteúdos que aparecem nos livros-textos inclusive os mesmos exemplos e exercícios propostos. Acredito que essa também é uma das causas desse ensino repetitivo dos professores.

Contudo, outros pesquisadores acreditam que a causa é a formação inadequada do professor. Não há dúvida quanto à importância do professor no processo educativo. Existem inúmeros pontos críticos na atuação do professor, que se prendem a deficiência na sua formação. Esses pontos são essencialmente centrados em dois fatores: Falta de capacitação para conhecer o aluno e obsolescência dos conteúdos adquiridos nas licenciaturas.

Em algumas licenciaturas é possível verificar mudanças nesse quadro, porém a maioria ainda continua com seus currículos cartesianos. Hoje já podemos encontrar preocupações a cerca desse tema. Entretanto, mesmos os professores que aprendem e vivenciam novas concepções e metodologia em sua formação, em cursos de capacitação ou em congressos, quase não as introduzem em suas práticas pedagógicas. Consideramos então a formação de professores de Matemática é um dos grandes desafios para o futuro. Concordamos com D'Ambrosio (1993) quando propõe características que um professor de Matemática deve ter: Visão do que vem a ser Matemática; Visão do que constitui a atividade de Matemática; Visão do que constitui a aprendizagem de Matemática; Visão do que constitui um ambiente propício à aprendizagem de Matemática.

Essas características nos fazem refletir ainda mais sobre a própria formação dos nossos futuros professores nas universidades do Brasil. Partindo do Movimento da Matemática Moderna, que centrou-se em melhorar o ensino-aprendizagem por meio dos currículos, ensinando a criança a pensar logicamente, compreender os conceitos básicos da Matemática como estrutura e aplicá-los de maneira a aprofundar progressivamente seus conhecimentos, foi um fracasso, pois as pessoas encarregadas pelo movimento eram matemáticos, professores universitários, que raramente tinham contato com a realidade do ensino do Ensino Fundamental e Médio. Podemos perceber ainda hoje

vestígios desse movimento nos cursos de licenciatura, em que ainda têm uma visão conteudista e compartimentalizada do saber.

Voltando nossa atenção para o currículo do Ensino Fundamental, encontraremos uma divisão de duas grandes famílias: os que ainda estão impregnados pela teoria dos conjuntos e os que a eliminam ou a reduzem ao mínimo. Isso também são resquícios da Matemática Moderna. Um exemplo é a apresentação do conceito de função por meio de relações, reduzindo a aplicações sem significados. Partindo para a geometria, muitas propostas curriculares insistem em trabalhar geometria plana em primeiro lugar, seguindo esquemas tradicionais. Iniciando o estudo por meio dos sólidos geométricos, pois as crianças os encontram no dia-a-dia, facilitaria sua visualização geométrica.

Assim, reformas curriculares na Matemática estão ocorrendo sendo adaptados às necessidades de nossa sociedade à medida que surgem novas concepções de ensino.

Essa discussão em torno desses aspectos da Educação Matemática mencionada anteriormente, nos faz sempre está refletindo sobre o atual ensino da Matemática para que possamos sempre está acrescentando algo a mais para a sua melhoria.

Entretanto, novas tendências em Educação Matemática estão surgindo, nesse capítulo iremos tratar de cinco delas que consideramos importantes para a atual situação do ensino de Matemática: etnomatemática, modelagem Matemática, história da Matemática, o uso de recursos tecnológicos e os jogos matemáticos.

1. EtnoMatemática

Desenvolvida por Ubiratan D'Ambrosio, a *etnomatemática*¹ é definida como a maneira pela qual, culturas específicas (*etno*) desenvolvem ao longo da história as técnicas e as idéias (*tica*) para aprender a trabalhar com medidas, cálculos, inferências, comparações, classificações, e modo diferente de modelar o ambiente social e natural no qual estão inseridas, para explicar e compreender os fenômenos que neles ocorrem (*matema*) (ROSA e OREY, 2003, p. 1).

A etnomatemática tem como objetivo estudar os costumes, cultura e modo de vida de um povo e identificar como se utiliza à Matemática para resolver problemas. D'Ambrosio vai a campo para identificar o problema, familiarizar-se com temas e espaço para construir um modelo utilizando-se dos conceitos formais da Matemática, que venha resolver um dado problema da vida real. Essa tendência está sendo a cada dia mais aceita por pesquisadores não ó no Brasil mais no mundo.

¹Assista ao vídeo do Prof. Ubiratan D'Ambrosio explicando sobre: O que é Etnomatemática? Vídeo: Números e Operações: Jogos e Etnomatemática, Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=nYwcwJjIKKE>

A Etnomatemática vem nos incentivar a conhecer, a entender e a aceitar a realidade dos nossos alunos, propiciando aos mesmos a oportunidade de valorizar suas realidades podendo, assim, através da criatividade, criar estratégias para transformá-las a partir do momento que as conheçam e as aceitam, acreditando que possam construir sua própria história (MORAES, 2010).

Como comenta D'Ambrosio (1998):

A busca natural de uma explicação para realidade na qual o indivíduo está inserido leva-o a essa compulsão para saber, para esclarecer a ordem cósmica e natural, e para desvendar as forças que permanentemente o informam sobre o curso da realidade, impactando-o em direção a uma ação incessante (p. 39).

Desse modo, a Etnomatemática tem como objetivo estimular os educando a tornarem-se cidadãos críticos, sendo capaz de entrar no mercado de trabalho assimilando com rapidez informações e resolvendo problemas em equipe. Então, a escola passa a ter uma função social onde se exige que explicita essa função e sua proposta educativa, indicando com clareza o perfil do cidadão que deseja preparar.

Um exemplo do estudo utilizando a etnomatemática na sala de aula é o trabalho com o jogo **mancala**². A mancala tem origem africana é um jogo de tabuleiro que também pode ser chamado de jogos de sementeira ou jogos de contagem e captura. Ela é um jogo de estratégica, jogado por dois participantes em que seu objetivo é capturar o maior número de sementes.

²Leia mais sobre a Mancala e o modo de confeccioná-la no site: <http://www.jogos.antigos.nom.br/mancala.asp>



Figura 2 – Mancala construída com caixa de ovos e de leite.

Fonte: Disponível em: http://oficinasdarosinha.blogspot.com.br/2013_01_01_archive.html. Acessado em: 23 de maio de 2015.

2. Modelagem Matemática

A Modelagem Matemática vem sendo apontada além de uma tendência como uma metodologia em que envolve o processo de obter um modelo a partir de um conhecimento matemático. A modelagem é caracterizada como uma forma de quebrar a dicotomia existente entre a Matemática escolar e sua utilidade na vida real, isto é o pesquisador da modelagem Matemática vai ao campo com o objetivo de observar a realidade de uma cultura, costume ou modo de vida de um povo, para extrair um modelo de resolução de um problema que o sistema o propõe. Biembengut (2000, p. 13) destaca que a modelagem Matemática é uma arte, ao formular, resolver e elaborar expressões que valham não apenas para uma solução particular, mas também sirva, posteriormente como suporte para outras aplicações e teorias.

No ensino, a modelagem Matemática faz com que desperte no aluno o interesse por assuntos dentro da Matemática que eles desconhecem, partindo sempre de uma real situação-problema na vivência do aluno, fazendo que estimule o ensino-aprendizagem da Matemática. Nesse momento o aluno vai poder utilizar conhecimentos já aprendidos durante o decorrer das aulas.

Portanto, a modelagem pode ser um meio muito eficiente de buscar o resgate do ensino-aprendizagem por meio de pesquisa, acentuando ainda mais o senso crítico.

2.1 História da Matemática

A história da Matemática é, sobretudo uma área de conhecimento matemático, de investigação científica que pode nos levar a várias reflexões entre a própria história da Matemática e suas relações com a Educação Matemática. Por isso não podemos vê-la apenas como um instrumento metodológico. Concordamos com D'Ambrosio (1993) quando ela menciona que a história da Matemática serve para nos dar maior compreensão da evolução do conceito, enfatizando as dificuldades epistemológicas inerente aos conceitos, que estão sendo trabalhados. Os PCN (1998) retrata um pouco da importância da história da Matemática para o ensino:

Ao revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor cria condições para que o aluno desenvolva atitudes e valores mais favoráveis diante desse conhecimento. (...) A História da Matemática é, nesse sentido, um instrumento de resgate da própria identidade cultural. (BRASIL, 1998, p. 42)

Além disso, a história da Matemática esclarece para o aluno idéias Matemáticas que estão sendo construídas no dia-a-dia dele, podendo assim responder alguns “porquês” tão presentes nas aulas, formando cidadãos críticos sobre o conhecimento em geral.

Para refletir

Como pensar a função da História da Matemática no ensino e aprendizagem da Matemática?

Esse recurso pode ser introduzido no Ensino Fundamental e Médio com o papel de revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor cria condições para que o aluno desenvolva atitudes e valores mais favoráveis diante desse conhecimento (BRASIL, 1998).

Baroni, Teixeira e Nobre (2004) concebem alguns modos de utilizar a história da matemática em sala de aula:

- Narrativo, descritivo e biográfico;
- Leituras e discussões de textos históricos;
- Relacionamento com o desenvolvimento científico;
- Apresentação e discussão de filmes históricos;
- Preparação e apresentação de peças teatrais.

Para essa inserção vários exemplos podem ser utilizados em sala de aula: desenvolvendo de projetos inspirados pela história; aspectos culturais da Matemática numa perspectiva histórica (Sistema de numeração e suas representações, Teorema de Pitágoras em diferentes culturas, por exemplo), Tratamento detalhado de exemplos particulares (Teoria da proporção e a geometria de áreas, relação entre a Geometria e a Física, por exemplo).

Para refletir

Entender Matemática em um contexto histórico passado ajuda a entender a Matemática atual e seu papel no mundo?

Finalmente, a história da Matemática é uma tendência que pode ser inserida em vários contextos, mas, sobretudo pode ser encarada como um recurso didático com várias possibilidades de interação entre conteúdos sem reduzi-lo a nomes, datas e bibliografias a serem memorizados.

³Assista ao vídeo
Experiências em Tecnologia
na Educação - A Matemática
está em tudo o que vejo,
Disponível em: [https://
www.youtube.com/
watch?v=mmeUoWM5dDA](https://www.youtube.com/watch?v=mmeUoWM5dDA)

2.2 O uso de recursos tecnológicos

Outra tendência que está gerando grandes discussões não somente entre educadores matemáticos como também nas demais áreas de ensino é o uso de calculadores, computadores e outros recursos tecnológicos no qual desempenham um papel no **ensino da Matemática**³.

De acordo com Machado (2001), os instrumentos, que servem de intermediários do conhecimento influenciariam diretamente na estruturação do pensamento. Segundo ele “nosso pensamento, embora não determinado, é condicionado pelas diferentes técnicas desenvolvidas ao longo da história”. E seguindo esta linha de pensamento Borba *et al* (1999) acrescenta: “a ênfase em demonstrações seria influenciada fortemente pela disponibilidade da escrita e materiais baratos e práticos (...), tais como lápis, papel, quadro – negro, giz etc. (BORBA *et al*, 1999, p. 293)”. Assim, a introdução de novos recursos como mediador do conhecimento, levaria ao surgimento de novas formas de organizar o pensamento.

Esta prática com ênfase na fórmula e no resultado final já é bastante questionada por diversos educadores matemáticos. Atualmente defende-se um ensino matemático mais voltado para contextualização e interdisciplinaridade, valorizando mais as construções mentais presentes no desenvolvimento do resultado do que propriamente no produto final.

Concordando com o que defende Borba e Machado, a introdução de calculadoras e computadores, juntamente com softwares e a internet, geraria uma nova forma de organizar o pensamento, e esta contribuiria para a construção deste novo conceito de se ensinar Matemática, pois as inovações estimulam a abordagem experimental, em que a observação e a análise são mais importantes do que o resultado final.

As novas tecnologias contribuem, para aproximar as aulas de Matemática, a aulas laboratoriais, permitindo que o aluno experimente bastante, trabalhando de maneira semelhante às aulas de laboratório de biologia e física. Essa experimentação é alcançada, devido à tecnologia computacional traz que uma maior agilidade na manipulação de dados, dando oportunidade para o professor e alunos criar e explorar uma grande variedade de situações/problemas, até então muito complexa para serem trabalhadas manualmente.

Assim, a tecnologia computacional, aplicada ou estudo de Matemática veio, não para substituir o pensamento lógico, nem para fazer no lugar do aluno, mas sim como uma ferramenta, que amplia as possibilidades de observação do aluno. Contribuindo a sim para uma superação dos limites impostas pela abordagem tradicional, e conseqüentemente ajudando a mudar o foco, da Matemática analítica, para a Matemática experimental, que tem como ênfase à compreensão dos conceitos e suas aplicabilidades.

2.3 Jogos Matemáticos

O uso de jogos⁴ nas aulas de Matemática é um recurso bastante utilizado pelos professores do Ensino fundamental I e pouco ou quase nada explorada pelos professores do ensino fundamental II. Ele constitui num recurso didático para complementar, apoiar ou reforçar aulas teóricas.

É reconhecido pelo MEC como instrumento capaz de auxiliar o desenvolvimento de habilidades pelo profissional de licenciatura em Matemática na utilização de modelos para resolução de problemas, interpretação de dados, estimativas e cálculo mental, além de lançar desafios possibilitando o desenvolvimento de estratégias de jogos que envolvem o aluno a trabalhar hipóteses e conjecturas aspectos importantes para o desenvolvimento do raciocínio lógico-dedutivo.

Segundo o PCN de Matemática as atividades de jogos permitem ao professor analisar e avaliar os seguintes aspectos:

- Compreensão: facilidade para entender o processo do jogo assim como o autocontrole e o respeito a si próprio;
- Facilidade: possibilidade de construir uma estratégia vencedora;
- Possibilidade de descrição: capacidade de comunicar o procedimento seguido e da maneira de atuar;
- Estratégia utilizada: capacidade de comparar com as previsões ou hipóteses (PCN, 1998, p. 47).

Esperamos, que com o uso de jogos no ensino de Matemática, que os professores possam lançar mão de mais um recurso de ensino, recurso esse que possa vir a ser um facilitador da introdução de novos conceitos matemáticos. Esperamos também que possa levar ao aluno novas idéias em Matemática de maneira mais leve, sem formalidade, mais inserida no contexto atual das tendências em Educação Matemática, utilizando talvez uma linguagem tal mais próxima do mesmo, portanto mais fácil de assimilar.

Nesse contexto o atual ensino de Matemática está sendo concebido no Brasil, muitos esforços estão poderão ser feitos para minimizar alguns desses problemas, mas ainda temos poucos professores que tomem iniciativas para alterar este quadro. Como apresentamos, percebemos que muitas das tendências em Educação Matemática podem ajudar para inverter essa situação, basta tornamos realidades em nossas salas de aulas.

⁴Assista ao vídeo Jogos e Matemática Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=nYwcvJlKKE>

Atividades de avaliação



1. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o Ensino Fundamental apresenta cinco caminhos para fazer Matemática na sala de aula. Esses caminhos compõem hoje as novas Tendências para o Ensino de Matemática. Cite essas cinco tendências, escolha uma para explicar e faça um exemplo da sua aplicação em sala de aula com o conteúdo: *Teorema de Pitágoras*.
2. Segundo os PCNs do Ensino Fundamental, “Para o ensino da Matemática não existe um único ou o melhor caminho a ser trilhado pelo professor. O importante é conhecer diversas técnicas de sala de aula para criar um programa de acordo com as condições de cada turma e escola. Dentre elas, há algumas notadamente eficientes” Assim, apontados alguns “caminhos” para fazer matemática na sala de aula. Indique quais são esses caminhos e faça um breve comentário sobre cada um deles.
3. Pesquise na internet, livros, revistas, etc outras atividades envolvendo a etnomatemática e a modelagem matemática.
4. (SEDUC/2013). De acordo com a orientação dos PCN, a resolução de problemas, no âmbito do ensino da matemática, deve ser contemplada como perspectiva metodológica,
 - a) desde que um problema só seja apresentado aos estudantes após a discussão dos conceitos e procedimentos que devem ser aplicados para resolvê-lo.
 - b) com ênfase nos exercícios de aplicação de conceitos e técnicas matemáticas, já que são esses que de fato garantem a aprendizagem matemática e a utilização dos conhecimentos em situações diferentes ou mais complexas.
 - c) garantindo-se que os problemas apresentados aos estudantes tenham solução e que esta seja única.
 - d) desde que não envolva situações em que dados ou fatos diversos sejam relacionados, o que representaria um grau de complexidade que estaria fora do alcance do estudante de ensino médio.
 - e) pois o tratamento de situações complexas e diversificadas oferece ao estudante a oportunidade de pensar por si mesmo, construir estratégias de resolução e argumentações, relacionar diferentes conhecimentos e, enfim, perseverar na busca da solução.
5. (SEDUC/2013). A respeito do uso de aplicativos digitais para a aprendizagem matemática, assinale a opção correta.

- a) O uso de softwares educativos de geometria dinâmica propicia ao aluno a construção de hipóteses que devem, entretanto, ser validadas pelo professor.
 - b) Por meio de softwares de geometria dinâmica, é possível conhecer propriedades relativas ao objeto de estudo, sendo necessário o uso de outros mecanismos para validá-las em quantidade limitada de exemplos.
 - c) Apenas programas específicos, construídos com finalidades educativas, conhecidos como softwares educativos, podem ser usados para a aprendizagem da matemática escolar.
 - d) Atualmente, a alta tecnologia dos softwares educativos torna dispensável a intervenção do professor no processo de ensino e aprendizagem da matemática.
 - e) Os softwares de geometria dinâmica facilitam o processo de construção e movimentação dos objetos geométricos, o que facilita o processo de análise e percepção de suas propriedades.
6. (SEDUC/2013). O “ver com as mãos” é mais popular do que geralmente se supõe; você já viu alguém numa loja escolher roupas sem passar as mãos nelas? E criança em loja de brinquedos consegue apenas olhá-los? Como comprar um veículo sem por a mão nele? Por que inúmeras lojas que vendem cristais expõem avisos dizendo “não toque?” Quantas vezes ouvimos de crianças a expressão “de xove”, a qual vem acompanhada da mãozinha para pegar o objeto a ser visto? As pessoas precisam “pegar para ver”, como dizem as crianças. Então, não começar pelo concreto e ir contra a natureza humana. (Sérgio Lorenzato. Para aprender matemática. Campinas, SP: Autores Associados, 2010.)

Tendo como referência o texto acima, assinale a opção correta acerca do uso do material concreto no processo de ensino e aprendizagem da matemática.

- a) A exploração de todas as possibilidades do material concreto escolhido deve ser feita durante a aplicação da atividade, pois o professor também faz parte do processo de construção do conhecimento.
- b) A utilização do material concreto é apropriada somente nas séries iniciais, para o trabalho com conceitos básicos da matemática, pois a abstração é o único caminho para aprender matemática de fato.
- c) Tais materiais são, em geral, tão eficientes que sua manipulação já propicia a aprendizagem dos estudantes, dispensando-se, na maioria dos casos, a intervenção do professor.
- d) O uso de materiais concretos proporciona aos alunos participar de atividades manipulativas e visuais que podem servir de suporte para sua atividade cognitiva, bem como para a compreensão de conceitos e propriedades matemáticas, em qualquer série ou faixa etária.

- e) A constatação da validade de uma afirmação em diversas experiências em que se faça uso do material concreto e suficiente para comprovar que essa afirmação é sempre válida.

Leituras, filmes e sites



Leituras

Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental – Matemática. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>.

Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio – Matemática. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>.

ZORZAN, Adriana Salete Loss. Ensino-aprendizagem: algumas tendências na educação matemática. Disponível em: <http://revistas.fw.uri.br/index.php/revista-dech/article/viewFile/303/563>.

Filmes

Aware, jogo milenar africano etnomatemática. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=8Vc3svFAwbM>

Alfabetizando com os números, ou numerizando Conhecimento matemático. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=xDnnWM-oEcQ>.

Espaço e Forma: as formas geométricas no mundo. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=1gKR7aitCjM>

Tratamento da Informação: gráficos e estatísticas. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=-E61WDtNlwM>

Grandezas e Medidas: medir, estimar e comparar. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=FKzAvsw22r0>

Números e Operações - Língua Portuguesa e Estratégias Pessoais. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=XXrN-I4KaFU>

Números e Operações: Jogos e Etnomatemática. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=nYwcwJlKKE>

Matemática resolução de problemas. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=eZr1wOpaiOg>.

Sites

Centro de Referência de Modelagem Matemática no Ensino – CREMM – Disponível em: <http://www.furb.br/cremm/portugues/index.php>

Revista Latinoamericana de Etnomatemática: Perspectivas Socioculturales de la Educación Matemática. Disponível em: <http://www.revista.etnomatematica.org/index.php/RLE>

Sociedade Brasileira de História da Matemática - <http://www.sbhmat.org/>

PORTAL DO PROFESSOR (MEC). Endereço: <portaldoprofessor.mec.gov.br/>

Rede Interativa Virtual de Educação (SEED/MEC). Endereço: <rived.mec.gov.br/>

Banco Internacional de Objetos Educacionais (MEC e Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT)

Endereço: <objetoseducacionais2.mec.gov.br/>

Referências



BERTONI, N. E. Formação do Professor: Concepção, tendências verificadas e ponto de reflexão. **Temas e Debates**. Ano VIII, nº 7, SBEM, pp. 8-15, 1995.

BERTONI, N. E. Por que mudar o ensino de Matemática? **Temas e Debates**. Ano VII, nº 5, SBEM, pp. 14-20, 1994.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem Matemática no ensino**. São Paulo: Contexto, 2000. 128 p.

BORBA, M.C., Penteadó, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 2ª Ed, Editora Autêntica: Belo Horizonte, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. MEC. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática (5ª a 8ª série)**. Brasília, 1998 (1999: 292-293).

CARVALHO, J. B. P. As propostas curriculares de Matemática. In: BARRETO, Elba Siqueira de Sá (org.). **Os currículos do ensino fundamental para as escolas brasileiras**. Campinas, SP: Autores Associados. São Paulo: Fundação Carlos Chagas, 2000. (coleção formação de Professores) 91-125.

CARVALHO, J. B. P. O que é Educação Matemática? **Temas e Debates** – SBEM. Ano IV, n. 3, pp. 17-26, 1991.

D'Ambrosio, B. S. Formação de Professores de Matemática Para o Século XXI: o Grande Desafio. **Pro-Posições**. Vol. 4, nº. 1 (10).pp. 35-41, Editora Cortez, 1993.

D'Ambrosio, U. A pesquisa em educação Matemática e um novo papel para o professor. **Educação Matemática: Da teoria à prática**. Campinas, SP: Papirus, 1996. – (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

MACHADO, N. J. **Matemática e realidade**: análise dos pressupostos filosóficos que fundamentam o ensino da Matemática. 5ª Edição, São Paulo: Cortez, 2001.

ROSA, M.; OREY, D. C. Vinho e queijo: etnomatemática e modelagem! **Revista BOLEMA**, Boletim de Educação Matemática, UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Departamento de Matemática, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, ano 16, nº 20, pp.01-16, 2003. D'Ambrosio (1990)

NOBRE, S. R. & BARONI, R. L. S. A Pesquisa em História da Matemática e suas relações com a Educação Matemática. In: **Pesquisa em Educação Matemática e perspectivas**. Maria Aparecida Viggiani Bicudo (org.). São Paulo: Editora UNESP, 1999, pp. 129-136.

MORAES, Lidiane Aparecida Breguedo. A etnomatemática como prática de ensino. In: Simpósio de Educação Matemática de Nova Andradina, 2., 2010, Nova Andradina. **Anais...**. Nova Andradina: Ufms, 2010. p. 1 - 11. Disponível em: <<http://www.uems.br/semana/2010/artigos/04.pdf>>. Acesso em: 23 maio 2015.

Capítulo

3

O livro didático de Matemática

Objetivos

- Conhecer a história do livro didático no Brasil.
- Mostrar a importância do livro didático na educação escolar.
- Discutir as políticas públicas do livro didático.
- Apresentar a História do livro didático de matemática no Brasil.
- Discutir o livro didático no contexto escolar.

Introdução

Vêm crescendo substancialmente, em várias áreas de pesquisa, debates sobre o livro didático. Choppin (2004) coloca que, “(...) os livros didáticos vêm suscitando um vivo interesse entre os pesquisadores de uns trinta anos para cá” (p. 549). Pode-se comprovar esse fato, pelo aumento de publicações sobre o tema em revistas voltadas à educação, dissertações, teses e grupos de estudos em seminários e congressos, nos últimos anos.

Neste capítulo apresenta-se um panorama histórico do livro didático brasileiro, no seu contexto mais geral, com enfoque na sua importância pedagógica e político-econômica, durante os séculos XIX, XX e XXI, assim como na disciplina matemática e sua avaliação proposta pelo Plano nacional do Livro Didático.

1. Um pouco da história do livro didático

Na história da educação no Brasil, os livros didáticos desempenharam um papel importante para o crescimento educacional do país. Afinal, conforme se pode ler em Bitencourt (1993), o livro didático pode ser considerado um instrumento de controle estatal sobre o processo ensino-aprendizagem, nos diversos níveis de ensino.

Os primeiros livros didáticos da nossa história tinham como prioridade o professor. Com isso, o livro didático

Deveria assegurar ao professor o domínio de um conteúdo básico a ser transmitido aos alunos e garantir a ideologia desejada pelo sistema de ensino. (...) Os livros a serem utilizados pelos professores foram pensados em dois níveis. Inicialmente, pelo custo e raridade de obras propriamente didá-

ticas, impunha-se aos professores o uso de livros de autores consagrados, sobretudo as obras religiosas. Os professores faziam ditados e os alunos copiavam trechos ou ouviam as preleções em sala de aula. Tal era o método imaginado para as primeiras décadas do século XIX. (BITTENCOURT, 1993, p. 25).

Mas, ainda no século XIX, os manuais escolares passaram a ser considerados obras que poderiam ser lidas também por crianças e adolescentes. As concepções francesas acerca do livro didático foram assimiladas e copiadas pelos educadores brasileiros. Termos como “*abrégés*” e o “*livre élémentaire*” foram traduzidos como “compêndios” e “livros populares” para significar as duas classes de livros que passariam a circular no país, conforme se pode ler em Bittencourt (1993).

Devido à crença por parte de Portugal de que o Brasil não precisava de imprensa, essa só chegou aqui, tardiamente, quando em 1808, D. João VI instalou a Imprensa Régia no Rio de Janeiro. No início de seu funcionamento, as condições de produção e publicação de textos didáticos foram precárias, o que fez com que a maioria dos livros didáticos fossem os editados e impressos no exterior.

Ainda, no início do século XIX, iniciaram-se debates por parte do governo para criação e organização do sistema educacional do novo Estado. Nesses debates as propostas relativas aos livros didáticos tiveram prioridade. Nessa fase inicial, o governo apoiava projetos que insistiam na construção de livros didáticos segundo modelos estrangeiros, principalmente franceses e alemães. Assim, nessa fase, os livros escolares foram adaptações de obras estrangeiras existentes na época, conforme se pode ler em Bittencourt (1993):

A geração de intelectuais do início dos oitocentos determinou que os livros escolares fossem adaptados de obras estrangeiras, podendo-se ‘mesmo traduzir-se alguns, que há nas outras nações cultas, particularmente a alemã, que mais se tem, assinalado nesta espécie de instrução, apropriando-os ao sistema estabelecido neste plano...’(p. 18).

A maioria dos livros aqui impressos eram manuais compostos de traduções francesas sobre matemática, física, filosofia e moral, cirurgia e anatomia. Dentre os livros mais importantes da Imprensa Régia encontram-se as traduções de compêndios didáticos como *Elementos de Geometria e Tratado de Trigonometria*, de Legendre; *Elementos de Álgebra*, de Euler; *Tratado de Aritmética* de Lacroix; e *Tratado Elementar de Física* de Haüy.

Algum tempo depois começaram a haver reclamações com relação à falta de manuais escolares em algumas escolas, o que provocava uma defi-

ciência na aprendizagem do aluno. Gonçalves Dias, referindo-se à educação brasileira da época, afirmava que “Um dos defeitos – é a falta de compêndios – no interior porque os não há – nas Capitais, por que não há escolha, ou foi mal feita; – por que a escola não é suprida, e os pais relutam em dar os livros exigidos, ou repugnam aos mestres os admitidos pelas autoridades” (BITTENCOURT, 1993, p. 19). Conforme se pode ler em Soares (1996), um estudo de Karl Lorenz sobre os livros didáticos para o ensino de ciências nas escolas secundárias do Brasil do século XIX, constatou que entre os anos de 1838 e 1900 esses livros eram quase todos de autores franceses e utilizados não em tradução, mas na publicação original, isto é, em francês. A partir de então, as críticas envolvendo livros didáticos estrangeiros começaram a ser constantes. Alguns livros estrangeiros continham assuntos que eram desconhecidos pelo público brasileiro, reforçando a necessidade de se produzir livros com temas sobre o país, nos quais fossem abordados sua natureza e seus costumes.

Apareceram, então, os primeiros projetos de construção de livros didáticos brasileiros. O governo incentivava os mais célebres intelectuais do país para elaborá-los

Os homens de ‘confiança’ do poder seriam, evidentemente, o grupo ideal de autores de obras didáticas mas, com o decorrer do tempo, o número limitado de obras que surgiram de autores famosos fez com que as nossas autoridades educacionais aceitassem pessoas menos nobilitadas (...) (BITTENCOURT, 1993, p. 28-29).

Foi então que o governo lançou um concurso para a confecção de livros. Esses prêmios poderiam ser honrarias ou dinheiro, mas essa prática não permaneceu por muito tempo.

Essa proposta de aumento da quantidade de livros didáticos produzidos por autores brasileiros, veio em um período de crescimento da rede escolar, que também visava a construção de mais escolas secundárias, pois até então só existia o Colégio Pedro II e para agravar esta situação, existiam conflitos entre o estado e a igreja.

Contudo, a concepção de livro didático permaneceu: o livro era de fundamental importância na formação do professor como também na do aluno, servindo de instrumento de divulgação dos diversos conhecimentos escolares.

Sobre a apresentação dos conteúdos propostos nos livros didáticos, Soares afirma:

Inicialmente, os livros, para toda e qualquer disciplina, eram construídos apenas de textos: cabia ao professor a responsabilidade de decidir como trabalhar didaticamente o texto, e a tarefa de formular exercícios e propor

questões; progressivamente, os manuais didáticos passam a incluir exercícios, cada vez mais numerosos e, a partir de certo momento, passam a ser complementados por um 'livro do professor' que explica, orienta, define procedimentos de ensino, e até apresenta as respostas aos exercícios. Ou seja: o autor do livro didático passa a exercer funções até então exclusivas do professor, assumindo, de certa forma, a responsabilidade das atividades docentes – o que, aliás, os próprios professores passam a esperar dele (SOARES, 1996, p. 62).

Somente a partir do século XX o Livro Didático começa a ter uma importância maior no âmbito nacional, pois se começou a desenvolver uma política estrutural consciente, que mexeu na estrutura da sociedade brasileira, no período entre o Estado Novo a Nova República.

Na segunda metade do século XX, com a democratização de ensino, aumenta o número de escolas e de alunos, crescendo, portanto, o número de consumidores de livro didático. Isso acarretou uma competição entre autores e editoras para conquistar esse novo mercado. Segundo Soares,

Após os anos 60, autores de livros didáticos são quase sempre professores em exercício naquelas séries para os quais escrevem seus manuais, em geral desconhecidos, a tal ponto que, em documento de Definição de critérios para avaliação dos livros didáticos, recentemente publicado pela Fundação de Assistência ao Estudante (FAE/MEC), uma das recomendações é que os livros apresente 'dados sobre a formação e a atuação profissional dos autores' (SOARES, 1996, p. 59)

A partir de então se aumenta a preocupação quanto à edição de livros didáticos que cada vez mais cresce em termos de consumo. As editoras vão se multiplicando e os livros passam a ser o principal segmento do mercado editorial, surgindo vários órgãos responsáveis pela política e economia presente no processo de edição de livros.

2. Políticas públicas do livro didático: um pouco de história

Abordaremos as políticas públicas para o livro didático no Brasil, a partir de 1937, quando foi criado o Instituto Nacional do Livro (INL), vinculado ao Ministério da Educação (MEC) a quem, segundo Freitag (1997), competia coordenar e planejar as atividades relacionadas com o livro didático além de estabelecer convênios com outros órgãos e instituições nesse âmbito. Neste mesmo período, define-se pela primeira vez no Brasil o que seja um livro didático. Essa definição veio por meio do decreto-lei 1006 de 30/12/1938 que estabelecia o seguinte:

Art. 2º, §1º – Compêndios são livros que exponham total ou parcialmente matéria das disciplinas constantes do programas escolares; 2- Livros de leitura de classe são livros usados para leitura dos alunos em aula; tais livros também são chamados de livros de textos, livro-texto, compêndios escolares, livro de classe, manual, livros didáticos. (FREITAG, 1997, p. 12-13)

Quase nesta mesma época foi criada a Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD) que tinha como propósito examinar e julgar os livros didáticos, indicar livros de valor para tradução e sugerir abertura de concurso para produção de determinados tipos de livros didáticos ainda não existentes no país.

Durante o regime militar, na década de sessenta, o Brasil manteve muitos acordos com os americanos. A partir desses acordos, em 1966, surgiu a Comissão do Livro Técnico e do Livro Didático (COLTED) que, segundo Freitag (1997), defendia um programa de desenvolvimento mais abrangente, que ia desde a instalação de bibliotecas, passando pela criação de cursos de treinamento de instrutores e professores em várias etapas sucessivas, contemplando todas as esferas públicas: federal, estadual e municipal. Mas este convênio fixado entre o Brasil e os Norte-americanos tinha como objetivo principal tornar disponível cerca de 51 milhões de livros para estudantes brasileiros, no período de três anos. Estes livros seriam distribuídos gratuitamente. Tudo isso gerou críticas dos educadores, pois para eles os americanos queriam o controle do mercado livreiro, especialmente do livro didático.

Em outubro de 1967, foi criada a Fundação Nacional de Material Escolar (FENAME) que, segundo HOFLING, tinha como finalidade básica “a produção e distribuição de material didático às instituições escolares, mas, efetivamente, não contava com organização administrativa nem recursos financeiros para desempenhar tal tarefa” (HOFLING, 2000, p. 4).

Em 1971 a COLTED foi extinta e a partir 1972 o Instituto Nacional do Livro (INL), assumiu a responsabilidade de promover e agilizar, em ação conjugada com as editoras, o programa de co-edição de obras didáticas. Criou-se, então, o Programa do Livro Didático (PLID). Esse programa seria dividido em vários subprogramas, um para cada nível de ensino, a saber: Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental (PLIDEF), Programa do Livro Didático para o Ensino Médio (PLIDEM), Programa do Livro Didático para o Ensino Superior (PLIDES) e Programa do Livro Didático para o Ensino Supletivo (PLIDESU).

Em abril de 1983, foi criada a Fundação de Assistência ao Estudante (FAE) pela lei 7.091 que, como afirma Freitag, tem a “finalidade de apoiar a Secretaria de Ensino de 1º e 2º graus – SEPS/MEC – desenvolver os programas de assistência ao estudante nos níveis da educação pré-escolar e de 1º

e 2º grau para facilitar o processo didático-pedagógico” (FREITAG, 1997, p. 16). A partir de agosto de 1985, o programa recebe a designação de Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) que tinha como finalidade atender a todos os alunos de 1ª a 8ª série de ensino fundamental das escolas públicas federais, estaduais territoriais, municipais e comunitárias do país, com a distribuição de livros didáticos das disciplinas básicas: Língua Portuguesa e Matemática.

Até esse momento a escolha do livro didático era feita por comissões pertencentes a cada programa e, somente a partir de 1988, com a nova legislação, essa escolha passa a ser feita pelos próprios professores que utilizariam os livros em sala de aula. Isso fez com que se descentralizasse o poder administrativo do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Com essa nova política do livro didático, muitas mudanças ocorreram. Uma das principais foi com relação aos livros consumíveis, de uso limitado, pois reunia em uma só edição o livro texto e o caderno de exercícios. Com essas mudanças, o PNLD passou a comprar apenas livros não consumíveis.

Em 1996 a FAE é extinta, sendo suas funções assumidas pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), autarquia federal, vinculada ao MEC e criada em 1968 que assumiu a execução do PNLD, com recursos oriundos principalmente do Salário-Educação.

Como se percebe, os Livros Didáticos no Brasil não ganharam destaque apenas pelos seus aspectos pedagógicos e de aprendizagem, mas, também, pela economia e política envolvida por traz do circuito de produção, circulação e consumo de manuais didáticos.

3. O livro didático no contexto escolar

Em busca de estabelecermos uma diferenciação entre o livro-texto e o livro didático, citamos Schubring que afirma que a expressão livro didático “é geralmente restrita a livros de uso escolar para o ensino básico (ensino fundamental e ensino médio)”, enquanto que livro-texto “é, em geral, restrita a livros de uso no ensino superior” (SCHUBRING, 2003, p. 4). Já em Nogueira encontramos que “o papel do livro didático seria o de instrumento mais apropriado à divulgação da cultura, como elemento estimulador à leitura, à reflexão, ao lazer, à auto estima, enfim à paixão dos estudantes em se tornarem partícipes do progresso cultural humano” (NOGUEIRA, 1996, p. 90-91). É importante destacar que acreditamos também que, antes de tudo, o livro didático é uma mercadoria, um produto do mundo da edição que obedece à evolução das técnicas de fabricação e comercialização pertencentes à lógica do mercado.

Alguns estudos vêm mostrando que, para muitos professores e alguns alunos, o livro didático é a principal, e muitas vezes a única, fonte de consulta.

Muitos professores utilizam, na preparação de suas aulas, única e exclusivamente o livro didático adotado na escola, alguns até limitando o conteúdo abordado e a metodologia empregada ao proposto no livro.

Assim, a escolha do livro didático deveria ser feita de forma bastante criteriosa. Isso geralmente não acontece. Em muitas escolas o livro é imposto ao professor, por causa de convênios entre as mesmas e as editoras ou a escolha se limita ao conceito que o professor tem sobre a editora: “editoras grandes” apresentam livros bons, enquanto “editoras pequenas” apresentam livros ruins.

Outras escolas deixam a critério do professor a escolha do livro didático do ano letivo. E o que acontece é que o professor escolhe o livro, ou por indicação de um colega, ou por envio gratuito de livros pelas editoras, ou por que eles fazem parte do catálogo Guia de Livros Didáticos publicado pelo MEC. Podemos perceber, portanto, que os professores não escolhem os livros depois de um exame minucioso do seu conteúdo ou de uma experiência prévia com alunos, mas basicamente movidos pelo comodismo e conformismo.

Quanto ao uso do livro didático pelo professor, segundo Freitag, “o livro didático não funciona em sala de aula como um instrumento auxiliar para conduzir o processo de ensino e transmissão de conhecimento, mas como o modelo-padrão, a autoridade absoluta, o critério último de verdade. Neste sentido, os livros parecem estar modelando os professores. O conteúdo ideológico do livro é absorvido pelo professor e repassado ao aluno de forma acrítica e não distanciada” (FREITAG, 1997, p. 111).

Essas são apenas algumas circunstâncias que implicam no mau uso ou na escolha mal feita do livro didático pelo professor. Podemos ainda acrescentar:

- As péssimas condições da escola, com relação à carência ou até mesmo à ausência de livros para estudo e pesquisa;
- As condições de trabalho dos professores que os obrigam a uma vida de correria e improvisações, de rotina e limitações, de apego cego aos manuais e as palavras de autoridade que geralmente estão distantes das práticas escolares;
- Os chamados “programas oficiais” que o professor tem que seguir, não possibilitando ao professor atender às necessidades e interesses de seus alunos;
- As estratégias de marketing, que influenciam os professores para a adoção dos livros didáticos que trazem na capa as expressões “versão atualizada e ampliada” ou “contextualizado segundo os PCN”;
- O imperialismo econômico que produz livros “esteticamente bons” para dar lucros às editoras e autores.

Corroborando com nossa opinião, citamos Molina quando afirma “O professor, sem tempo para ler, pesquisar e atualizar-se, com um número muito grande de aulas por dia, sem muito parâmetro para analisar os conteúdos de ensino, com muitas turmas para atender, sem motivação ou entusiasmo para sair da rotina, com as editoras lhe facilitando as coisas, ao professor restava apenas seguir mecanicamente as lições inscritas nos livros didáticos...” (MOLINA, 1988, p. 10).

Sabemos das restrições ligadas às condições de trabalho do professor. Mas, mesmo assim, podemos questionar a maneira como esses profissionais estão utilizando os livros didáticos em suas salas de aulas. Será que o professor não está utilizando o seu tempo disponível para planejar devidamente suas aulas? Será que ele, professor, está seguindo mecanicamente as lições inscritas nos livros didáticos? Quais critérios o professor de matemática vem utilizando na sua escolha de livros didáticos?

Será que são, como se lê em Freitag (1997), apenas aspectos gráficos ou a facilidade de receber esses livros nas editoras? Isso parece ser o que acontece com milhares de professores no Brasil e no mundo. Para mudar esta situação, para melhorar o ensino de matemática, os professores devem perceber que o livro didático é apenas um complemento de seu trabalho em sala de aula e passar a analisar e perceber, com mais argúcia, as impropriedades que estão presentes nos livros em circulação no país.

4. História do livro didático de Matemática no Brasil

Segundo Schubring (2003), a forma que hoje conhecemos dos textos escritos, isto é, o livro-texto impresso, só existe desde pouco mais de quinhentos anos.

No Brasil, a impressão do primeiro livro só se deu após a criação da Imprensa Régia, em 1808. O primeiro livro-texto que foi publicado pela Imprensa Régia do Rio de Janeiro era sobre matemática, intitulado Elementos de Geometria cujo autor era Legendre e seu tradutor foi Manoel Ferreira de Araújo Guimarães (1777 - 1838). Nesse mesmo ano foi publicado o livro Elementos de Trigonometria (1809) de Legendre, cuja tradução também se deve a Guimarães. A partir de então, outras obras foram sendo traduzidas e publicadas, como é o caso dos livros: Elementos de Álgebra (1811) de Euler, traduzido por Guimarães; Elementos de Geometria (1812) de Lacroix, traduzido por José Victorino dos Santos e Sousa; Tratado Elementar de Aplicação da Álgebra à Geometria (1812) de Lacroix, traduzido por Sousa, entre outros.



Figura 3 – Elementos de Geometria de Legendre (1809).

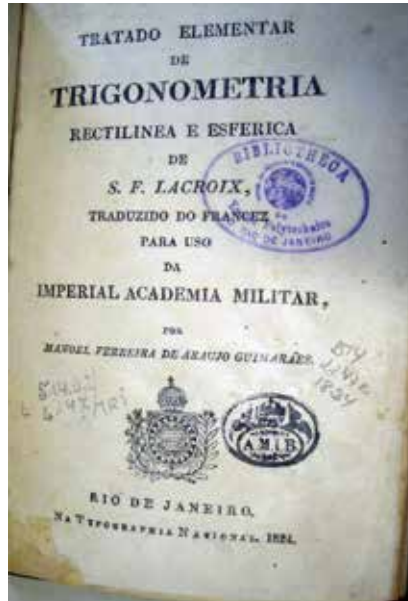


Figura 4 – Elementos de Trigonometria de Legendre (1824).

Não podemos deixar de admitir que essas traduções de livros estrangeiros foram de suma importância para o estímulo da produção literária no Brasil, pois contribuíram, com a divulgação da matemática para a criação de uma cultura matemática ativa.

As traduções de livros-texto duraram aproximadamente duas décadas, até que os “matemáticos” brasileiros começaram, na década de 30, a escrever livros próprios. Entre eles podemos citar alguns que marcaram época (SILVA DA SILVA, 2000):

- Candido Baptista de Oliveira: **Compêndios de Aritmética**⁵. Rio de Janeiro, Tipografia Nacional, 1832. 2ª edição em 1842 e a 3ª edição em 1863.
- Antonio Trajano⁶: **Arithmetica Progressiva**. São Paulo e belo Horizonte, Livraria Francisco Alves, 1880. 62ª edição em 1927.
- Cristiano Ottoni⁷: **Elementos de Álgebra**. Rio de Janeiro, Laemmert, 1952. 4ª edição em 1879.
- Olavo Freire⁸: **Noções de Geometria Prática**, 38ª edição. São Paulo e Rio de Janeiro. Livraria Francisco Alves, 1937, 1ª edição 1895.

⁵Primeiro livro-texto escrito para o ensino elementar, após a liberação da imprensa no Brasil em 1809.

⁶Primeiro autor de livro didático a dedicar um livro com resposta para o professor. Escreveu também **Álgebra Elementar** (1905).

⁷Importante autor de livros-texto da época onde alguns se seus livros foram adotados no colégio Pedro II a partir de 1855. Escreveu livros como **Elementos de Geometria e Trigonometria Retilínea – Compendio adotado por todos os estabelecimentos de instrução secundaria e superior do Rio de Janeiro** (1842).

⁸Primeiro autor a escrever um livro de geometria voltado para aplicações prática.

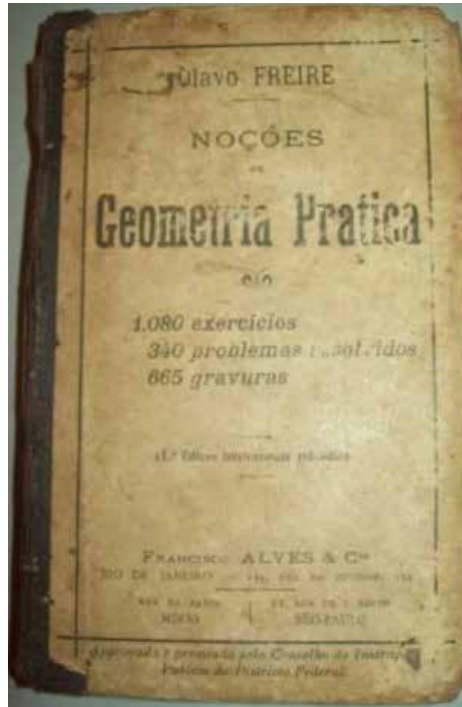


Figura 5 – Geometria Prática de Olavo Freire, 1895.



Figura 6 – Extraído do livro Noções de Geometria Prática, de Olavo Freire (1895), onde você percebe a forma de como é tratada a geometria, sendo vinculado com a prática do aluno.

Muitos dos livros didáticos do século XIX continham pareceres sobre a obra, que eram extraídos de revistas, jornais ou de comentários de professores de renome. Estes apareciam após a folha de rosto e objetivavam dar legitimidade ao livro. Contudo alguns aspectos gerais sobre o conteúdo abordado e a metodologia utilizada no livro didático de matemática desse século devem ser discutidos. Segundo Silva da Silva (2002):

Não havia grandes preocupações didáticas com a apresentação dos conteúdos. (...) A apresentação dos conteúdos segue uma ordem tradicional: definição, regra ou teorema, sendo que este podia apresentar uma demonstração formal ou, na maior parte dos casos, apenas uma variação numérica do resultado.

(...) Não era comum a apresentação de referências bibliográficas. Quando estas apareciam, muitas vezes eram incompletas (p. 133).

Em termos de exercícios propostos, nos livros didáticos de matemática, somente a partir da metade do século XIX os exercícios numéricos e aplicações práticas começaram a fazer parte dos livros.

É bom ressaltar que no século XIX não havia disciplina de matemática para os níveis, primário e secundário (correspondentes, hoje, ao ensino fundamental e médio). Portanto, os livros-texto eram elaborados de acordo com “disciplinas destaques” ministradas na época: aritmética, álgebra, geometria e trigonometria. Somente em 1929, esse saber foi unificado em uma única só disciplina, nomeada de matemática.

Esse enfoque nos situa no contexto que se encontravam no século XIX os livros didáticos de matemática no Brasil. A partir do século XX novos rumos foram dados em diferentes pontos: metodologia, conteúdos, forma etc.

O século XX inicia-se com a abertura da editora FTD (existente até hoje) e com uma grande quantidade de livros didáticos de origem brasileira. Nesse século, autores como Júlio César de Mello e Sousa, Euclides Roxo, Cecil Thiré, Osvaldo Sangiorgio, Scipione de Pierrô Neto, José Rui Giovanni, Benedito Castrucci, entre outros, entram no mercado de livros em busca da conquista do novo e promissor mercado. Tentaremos fazer uma retrospectiva através das décadas para nos situarmos no contexto atual.

Nas décadas de 30 e 40, Júlio César de Mello e Sousa (professor do colégio Pedro II do Rio de Janeiro e também conhecido como Malba Tahan, autor de vários livros, que até hoje fazem sucesso com o público juvenil, entre eles podemos citar *O Homem que Calculava*), Euclides Roxo, Cecil Thiré editaram obras que ficaram conhecidas em todo país. Dentre elas podemos citar: *Curso de Matemática* (1936), *Matemática Ginásial* (1943), *Álgebra* (1932) e *Mathemática* (1933). Nessa época, os livros didáticos produzidos no Brasil ainda tinham como referência os livros produzidos na Europa.

Nos anos 50, Osvaldo Sangiorge se consagra e muitos estudantes utilizam seus livros, alguns volumes chegando a 100ª edição. Nessa época os livros didáticos brasileiros incorporaram procedimentos desenvolvidos nos Estados Unidos (EUA) além dos europeus. Suas principais coleções foram *Matemática: Curso Ginásial* e *Matemática: Curso Moderno*.

Nos anos 60, muitos autores são influenciados com o Movimento da Matemática Moderna. Os livros didáticos da época refletem a preocupação com os conjuntos e o cuidado em ressaltar as estruturas matemáticas. Fizeram sucesso o próprio Osvaldo Sangiorge e Scipione de Pierrô Neto.

Nas décadas de 70 e 80, autores como José Rui Giovanni, Benedito Castrucci, Vincenzo Bongiovanni, José Luiz Laureano, entre outros, entraram no mercado como autores de livros didáticos. Nesse período iniciou-se o enfraquecimento da Matemática Moderna e começaram as contestações ao movimento. O livro didático foi totalmente descaracterizado, enquanto material didático, “todos os recursos imagináveis foram utilizados na elaboração de livros, tais como a utilização de gravuras, figuras e até mesmo piadas de mau gosto” (NOGUEIRA, 1996, p. 98).

Os anos 90 foram marcados por inovações nos livros didáticos em geral. Com o lançamento dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN e a implantação da avaliação dos livros didáticos pelo MEC passou-se a exigir um ensino mais contextualizado. Isso se refletiu nos livros didáticos de matemática com a inclusão de situações-problema mais bem elaboradas e seleção de conteúdos mais direcionados ao dia-a-dia do aluno. Autores como Luís Márcio Pereira Imenes obtiveram destaque na produção de livros.

Hoje, no século XXI, autores como Luís Roberto Dante, Gilda Maria Portela, Cléa Rubinstein, Eduardo Sarkis Soares e Antônio José Lopes Bigode estão lançando no mercado livros didáticos bem conceituados. Mas, apesar de todas essas mudanças significativas no livro didático de matemática, ainda enfrentamos problemas com o material didático mais utilizado por alunos e professores.

5. Avaliação de livro didático de Matemática

No início da década de 80, não havia avaliação concreta para a escolha do livro didático. Na época não existia essa preocupação por parte do governo que, de forma bastante liberal, apelava quase que exclusivamente para o bom senso dos professores (MOLINA, 1988). Até 1994 o Programa Nacional do Livro Didático se restringia à compra e distribuição dos livros utilizados nas quatro primeiras séries do Ensino Fundamental e os livros comprados não sofriam qualquer tipo de avaliação nem de conteúdo nem de metodologia.

Em virtude disso, alguns livros continham erros conceituais e/ou informações equivocadas que induziam a graves erros, ou veiculavam noções preconceituosas e discriminatórias, ou ainda apresentavam uma metodologia que privilegiavam os exercícios de memorização.

A partir de 1995, o Ministério da Educação, preocupado com a qualidade dos livros didáticos que chegavam às escolas, iniciou uma campanha de avaliação do livro didático para o Ensino Fundamental de 1ª a 4ª séries que seria utilizado nas escolas públicas de todo país. Em junho de 1995 foi realizada uma mesa redonda intitulada Como melhorar o livro didático, cujo objetivo era “colher subsídios para o estabelecimento de uma política do livro didático que assegurasse sua qualidade” (BATISTA, 2001, p. 55). Em outubro desse mesmo ano foi realizado o seminário Livro Didático: Conteúdo e Processo de Avaliação que objetivava o estabelecimento de critérios para a análise dos livros. Ainda em dezembro, foi realizada uma reunião para a apresentação e discussão dos critérios de avaliação do Livro Didático de 1ª a 4ª série.

Já em maio de 1996 o MEC divulga o resultado da primeira avaliação de livros didáticos, utilizando os critérios estabelecidos nas reuniões anteriores. Nela, foram avaliados os livros didáticos de 1ª a 4ª séries, inscritos no PNDL/97, nas disciplinas de Língua Portuguesa, Ciências, Estudos Sociais e Matemática, num total de 466 obras. Após a avaliação, essas obras foram assim classificadas:

Nº obras	Classificação
63	Recomendados
42	Recomendados com Ressalvas
281	Não-Recomendados
80	Excluídas

O resultado dessa avaliação foi publicado no Guia de Livros Didáticos de 1ª a 4ª série, que foi distribuído gratuitamente na rede pública de ensino, visando auxiliar os professores na escolha de Livro Didático.

Somente a partir de 1999 o MEC começou a avaliar os Livros Didáticos de 5ª a 8ª série nas disciplinas básicas: Língua Portuguesa, Geografia, História, Ciências e Matemática, e até hoje ele vem fazendo essa avaliação, buscando, a cada avaliação, aperfeiçoar os critérios adotados.

A avaliação de livros didáticos pelo MEC baseia-se em princípios e critérios que, como se pode ler no Guia de Livros Didáticos do PNLD/2002 (2001, p. 3), pretendem responder “de forma coerente” às duas questões seguintes:

“Que perfil de aluno o livro didático deve-se propor a desenvolver?”

“Que contribuição é legítimo esperar que o livro didático traga para a construção de habilidades, atitudes e conhecimentos necessários para o aprendizado e exercício da cidadania?”

Assim sendo, o princípio básico adotado é o de que:

A educação escolar caracteriza-se pela mediação didático-pedagógica que se estabelece entre conhecimentos práticos e teóricos. Por isso mesmo, seus procedimentos e conteúdos devem adequar-se tanto à situação específica da instituição escolar e do desenvolvimento do educador quanto aos diferentes saberes a que recorre (Guia PNLD/2002, 2001, p. 16)

Como consequência deste princípio espera-se do Livro Didático que:

1. Apresente procedimentos, informações e conceitos corretos do ponto de vista da área a que se destinam;
2. Seja apropriado à situação didático-pedagógica a que serve;
3. Contribua para a construção da ética necessária ao convívio social democrático.

Os critérios de avaliação do livro didático em geral foram inicialmente definidos em 1995, através de reuniões e seminários com editores, autores, órgãos ligados ao MEC e professores especialistas, mas a cada avaliação esses critérios estão sendo aprimorados tomando como base experiências acumuladas em outras avaliações.

Atividades de avaliação



1. Qual a importância do livro didático no seu contexto escolar?
2. Faça uma tabela com a história dos programas desenvolvidos pelo governo federal das políticas públicas do livro didático.
3. Qual a função do livro didático?
4. O Livro Didático de Matemática é muitas vezes a única fonte de consulta do professor na disciplina. Entendendo isso o MEC Avalia a cada três anos os Livros Didáticos de 1º ao 5º ano e do 6º ao 9º ano. Essa avaliação gera um Guia do Livro Didático com resenhas de cada obra avaliada para que norteie o professor na escolha da coleção para sua escola. Quais aspectos deverão ser avaliados por você, futuro Professor, na escolha do livro didático? Enumere pelo menos cinco aspectos.
5. Faça uma pesquisa de quais critérios o professor que está em sala de aula utiliza para a seleção do seu livro didático. Compare com os critérios estabelecidos pelo MEC.

Leituras, filmes e sites



Leituras

SILVA JUNIOR, Clovis Gomes da. O livro didático de matemática e o tempo. Disponível em: <http://www2.marilia.unesp.br/revistas/index.php/ric/article/view/130/122>.

Guias do Livro didático (MEC). Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12389:guias-do-livro-didatico&catid=318:pnld&Itemid=1129

Sites

Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) - http://portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=668id=12391option=com_contentview=article.

Filmes

Livros didáticos ontem e hoje. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=QFI04kSfSro>.

A importância do livro didático. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=wOFhkzi5eTs>.

Programa Nacional do Livro Didático. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=1G6CTHzCyy8>.

Referências



BITTENCOURT, C. M. F. Livro Didático e conhecimento histórico: uma história do saber escolar. **Tese** (doutorado). Departamento de História – USP, 1993.

FREITAG, Bárbara, Valeria Rodrigues Motta, Wanderley Ferreira da Costa. **O livro didático em questão**. 3ª edição, São Paulo: Cortez, 1997. (Biblioteca de Educação, Série 8 - Atualidades em Educação, v. 3)

IMENES, Luiz Márcio Pereira. Um estudo sobre o fracasso do ensino e da aprendizagem da matemática. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Estadual Paulista (UNESP) Campus de Rio Claro – SP, 1989, 326p.

MOLINA, Olga. **Quem engana quem: professor x livro didático**. 2ª edição. Campinas, SP: Papyrus, 1988.

- NOGUEIRA, Renato Gomes. Introdução ao ensino da álgebra elementar: o simbolismo algébrico nos livros-textos. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Estadual Paulista (UNESP) Campus de Rio Claro – SP, 1996, 185p.
- OLIVEIRA, João Batista Araújo e, Sonha Dantas Pinto Guimarães, Helena Maria Bousquet Bomény. **A política do livro didático**. São Paulo: Summus; Campinas: Ed. da Universidade Estadual de Campinas, 1984.
- RUGGIERO, Marta Abdelnur; BASSO, Itacy Salgado. **A Matemática no Livro Didático: Uma Reflexão Crítica na Perspectiva histórico-cultural**. Bolema, Rio Claro – SP, Ano 16, nº 20, 2003, pp 17 – 36.
- SCHUBRING, Gert. **Análise histórica de livros de Matemática: notas de aula**. (Tradução: Maria Laura Magalhães Gomes). Campinas, SP. Autores Associados, 2003.
- SILVA, Circe Mary Silva da. O livro didático de matemática do Brasil no século XIX. In: FOSSA, John A. (org.). **Facetas do diamante – Ensaios sobre educação matemática e história da matemática**. Rio Claro, SP: Editora da SBHMat, 2000.
- SOARES, Magda Becker. **Um olhar sobre o Livro Didático**. In: Presença pedagógica. V. 2, nº 12, nov-dez/ 1996. p. 52-64.
- VALENTE, W. R. Positivismo e matemática escolar dos Livros Didáticos no advento da república. In: **Cadernos de pesquisa**, N 109, mar. 2000. São Paulo: Fundação Carlos chagas; Autores Associados. Pág. 201-212.
- VALENTE, W. R. **Uma História da Matemática escolar no Brasil (1730-1930)**. Annablume: FAPESP, São Paulo, 2ª edição, 2002.
- VARIZO, Záira da Cunha Melo. O Livro Didático. Ontem e Hoje. In: **Cadernos de pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal do Espírito Santo**. V. 1, n 1 – Vitória: UFES/PPGE, 1995. p. 125-140.

Capítulo

4

Planejamento e avaliação nos processos de ensino e aprendizagem de matemática

Objetivos

- Discutir sobre a importância do planejamento para o professor de matemática.
- Definir o que seja plano de aula e suas características.
- Apresentar as funções no processo avaliativo.
- Compreender o papel da avaliação no processo de ensino-aprendizagem.
- Estudar alguns instrumentos de avaliação.

Introdução

O ensino de Matemática nas séries iniciais nos últimos 30 anos sofreu grandes mudanças no que se refere às reformas curriculares, voltada para seu ensino e aprendizagem. No ensino das séries iniciais essas mudanças são visualmente notadas.

Na década de 80 do século passado, a maioria dos professores das séries iniciais tinham formação em Nível Médio, o chamando Pedagógico, que dava habilidade ao professor para ensinar na Educação Infantil e de 1ª a 4ª série do Ensino Fundamental. A maioria desses cursos possuía uma excelente proposta pedagógica, mas não havia educadores matemáticos para trabalhar a metodologia de ensino de Matemática. Na sua maioria eram pedagogos sem formação específica em Matemática, assim desconsideravam fundamentos de Matemática, formando assim profissionais com lacunas conceituais nessa área de conhecimento.

Se nos cursos de habilitação ao magistério pouco contribuiu para a formação Matemática das pedagogas, os cursos superiores de pedagógica também não estava tão longe dessa realidade. Segundo Curi (2005) muitos dos cursos de pedagogia na sua grade curricular raramente apresentavam disciplinas voltadas para a formação Matemática específica.

Com relação aos currículos da Educação Infantil e Ensino Fundamental, essa época a ênfase já era para a alfabetização Matemática, aprendizagem com significado, valorização a resolução de problemas, linguagem Matemática, além da tendência didático-pedagógica do *Construtivismo*, porém nossos professores não estavam preparados para isso.

A década de 90 foi marcada por várias mudanças. Podemos destacar a LDB (lei 9.394/96) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) auxiliando

na reforma curricular, além da divisão do Ensino Fundamental por ciclos: 1ª e 2ª série (Primeiro Ciclo), 3ª e 4ª série (segundo ciclo), 5ª e 6ª série (terceiro ciclo) e 7ª e 8ª série (quarto ciclo). É evidente que esses documentos trouxeram ideias inovadoras quanto ao ensino de Matemática principalmente no que se refere a linearidade de currículo, currículo por espiral, conexão entre blocos de conteúdos, entre a Matemática e as outras disciplinas, etc. Além de propor alguns caminhos de fazer Matemática em sala de aula como jogos, história da Matemática, resolução de problemas e a tecnológica da informação.

Outro fato que podemos destacar é que se antes não existia conexão entre os documentos curriculares e os livros didáticos, a partir da publicação dos PCN, o MEC implementou o PNLD, Programa Nacional do Livro Didático, que busca a sintonia entre os princípios teórico-metodológicos dos documentos curriculares e a proposta pedagógica do livro. Porém, isso não garantia nem a qualidade de ensino nem a compreensão para proposta apresentado ao professor.

Um exemplo disso, é que final dos anos 90, o livro didático dos autores Imenes e Lellis foi o mais adotado pelos professores do Ensino Fundamental da rede pública do país. Isso ocorreu pelo fato da sua avaliação ter sido três estrelas. Porém, ao receber os livros, os professores não tinham sido capacitados com essa nova proposta, ou seja, eles não sabiam trabalhar com esse livro didático. Conclusão: vários livros didáticos desses autores foram deixados de lado e o professor continuou usando o livro que era acostumado a dar aula.

A primeira década do século XXI, novas propostas curriculares iniciaram em diversos estado do Brasil. Mudou-se novamente a nomenclatura. Agora pela Lei nº. 11.274/2006 institui o Ensino Fundamental de nove anos de duração com a inclusão das crianças de seis anos de idade, ou seja, o Ensino Fundamental será organizado em Anos Iniciais, do 1º ao 5º ano, e em Anos Finais, do 6º ao 9º ano.

O momento é de inovação educacional, de revisão inclusive dos PCN, tão usado no século passado, em que agora percebe-se que algumas orientações didáticas estão vagas, o que exigirá um professor das séries iniciais conhecedor da Matemática para esse nível de ensino. Assim, nesse contexto, iremos discutir o papel do Planejamento e da Avaliação em Matemática.

1. Planejamento

Planejar é um ato que ocorre no nosso dia a dia naturalmente. Ao iniciar o dia, você pensa e distribui suas atividades de acordo com o seu tempo e com suas necessidades: o que irá fazer, como fazer, para que fazer e com o que fazer. Segundo (PADILHA, 2001) o planejamento é processo de busca de equilíbrio

entre meios e fins, entre recursos e objetivos, visando ao melhor funcionamento de empresas, instituições, setores de trabalho, organizações grupais e outras atividades humanas. No setor da educação podemos encontrar três tipos de planejamento: Planejamento Educacional voltado para a Secretaria de Educação do estado; Planejamento Curricular relacionado à Escola; e o Planejamento de Ensino ligado estritamente ao Professor (GIL, 1997).

O planejamento é um fator muito importante dentro do processo de ensino e aprendizagem de qualquer modalidade de ensino. Uma aula mal planejada causa frustração tanto no aluno quanto no professor. Para isso o professor necessita planejar, refletir sobre sua ação, pensar sobre o que faz, antes, durante e depois de cada aula.

Ao planejar o professor precisa conhecer o contexto didático-pedagógico da escola: averiguar a quantidade de alunos, condições físicas da escola, recursos disponíveis, filosofia da escola, condições socioeconômicas, nível intelectual dos alunos (teste diagnóstico), entre outros. A partir disso, à medida que o professor vai ministrando suas aulas, ele pode a partir dos *feedback* dos alunos fazer alterações em sua disciplina, ou seja, o planejamento não é um engessado, ele é flexível e a medida que o professor sentir necessidade ele pode alterar a forma de dar aula, exercícios, trabalhos, etc. O aluno, nesse processo, se torna ativo no planejamento das aulas. Fica claro, portanto, que o planejamento efetivo constitui numa atividade contínua e flexível.

Muitas escolas disponibilizam o planejamento do professor em uma carga-horária extra fora da sala de aula. Algumas fazem planejamento coletivo, em um único dia, na escola, para todos os professores, para que eles possam interagir com seus colegas, discutindo formas de repassar os conteúdos. Outras é um dia já marcado dentro da carga horária do professor, porém é individual. Outras ainda deixam livres esses horários para que o professor possa fazer no local que ele achar mais conveniente, em casa, na escola, entre outros. Consideramos que essa escolha da maneira que a aula é planejada vai depender muito da filosofia da escola e que essa efetivação irá depender do compromisso do professor.

Geralmente no início de cada ano letivo as escolas organizam uma semana pedagógica em que é feito o planejamento anual baseado, às vezes mensalmente ou bimestralmente. Essa etapa, o professor faz previsões mensais ou bimestrais antes de iniciar seus planos de aulas. Eles listam os conteúdos, quantidades de vezes que precisam ser trabalhados em sala, para depois dividi-los em dias do mês, procedimentos que irão ser utilizados (jogos, texto, projetos, etc), além de recursos e espaços disponíveis.

Após o professor tomar essas decisões, inicia-se a confecção os chamados planos de ensinamentos ou planos de aulas. O plano de aula é comum con-

trato de trabalho entre o professor e o aluno. Chevallard (2001) chama de contrato didático esse acordo que o professor faz com o aluno nos primeiros dias de aula e o plano de aula está inserido dentro desse contrato.

Podemos citar algumas vantagens de fazer os planos de aulas:

- Descarta improvisos descabidos
- Impede a desorganização
- Oferece segurança tanto para quem ensina quanto para quem aprende.

O Plano de aula é uma previsão do que vai acontecer em uma aula ou num conjunto de aulas, para atender as principais etapas que o aluno irá percorrer para aprender; é o passo a passo do que o próprio professor deve fazer escrito por ele mesmo. É o roteiro de Toto o processo que ele mesmo criou para que seu aluno construísse algo que ainda não sabia.

Um bom docente só almeja uma coisa, que o aluno aprenda. Então ao planejar uma aula é necessário que o professor pergunte a se mesmo, se o que ele está propondo irá fazer o meu aluno aprender? Uma aula bem planejada eleva o conceito do professor. Nossos alunos percebem quando a aula foi bem planejada, principalmente quando o professor traz anotadas suas ideias para a aula que irá ministrar. Alencar (2006) cita em um artigo que certo dia, em uma de suas aulas, uma aluna de cinco anos indagou-a: Poxa tia, nesse seu caderno só tem coisa legal para a gente fazer, né? O que iremos fazer agora? Isso mostra que os objetivos que a professora buscou foram alcançados.

Um bom plano de aula deve ter algumas caracterizas:

- **Realista:** é conveniente que seja objetivo, adequado à disponibilidade concreta das potencialidades humanas, à tecnologia e aos recursos econômicos e financeiros; Claro e simples: Não deve apresentar aspectos indefinidos, ser compreensível.
- **Oportuno:** satisfazer as necessidades exigidas pelas circunstâncias.
- **Integracionista:** considerar todos os fatores concorrentes e capazes de colaborar com o melhor aproveitamento do recurso.
- **Concatenado:** iniciar com os antecedentes e o presente (diagnóstico) para projetar o futuro.
- **Estável:** ter consistência, apresentar um conteúdo que mereça confiança geral, que seja flexível e que garanta sua realização.
- **Funcional:** ter todos os elementos que garantam sua efetiva execução.
- **Programado:** descrição sistemática das ações a serem realizadas, tempo e recursos necessários para execução.
- **Informativo:** que contenha fontes confiáveis para determinar de forma precisa todos os elementos

Assim, o plano de aula é composto por alguns componentes: Identificação do plano, conteúdo programático, competências e habilidades, objetivos: geral e específico, estratégias / procedimentos, recursos didáticos, avaliação e referências.

Dentro dessas etapas que o Plano de aula de vê ter, gostaríamos de ressaltar a importância das competências e habilidades que pouco tempo atrás não existia no corpo de plano de aula.

As Diretrizes Curriculares Nacionais – Parâmetros Curriculares Nacionais – enfatizam a necessidade de centrar o ensino e aprendizagem no desenvolvimento de competências e habilidades por parte do aluno, em lugar de centrá-lo no conteúdo conceitual apenas.

Para Perrenoud (2001) a competência é a faculdade de mobilização de um conjunto de recursos cognitivos como saberes, habilidades e informações para solucionar com pertinência e eficácia uma série de situações, ou seja, a habilidade é filha específica da competência. Muitos professores ao fazerem os planos de ensino não sabem dissociar o que é habilidade da competência e para facilitar seus trabalhos, *copiam* dos manuais dos livros didáticos essas informações que já estão prontas! Temos que ao formar os futuros professores das séries iniciais, esclarecer e trabalhar essas dúvidas para que quando ele chegar à sala de aula possa realizar uma boa prática.

2. Avaliação

Outro ponto que iremos mencionar nesse estudo é a avaliação que outro componente do plano de aula e que está intrinsecamente ligado ao ensino e aprendizagem do nosso aluno.

O tema avaliação está em alta nos últimos anos, isso porque várias avaliações sistêmicas, de âmbito nacional, como o SAEB, Prova Brasil, Enem e Pisa são elaboradas externamente a escola e tem sido motivo de intensas discussões.

Essas avaliações externas visam mensurar qualitativamente os resultados das escolas gerando assim uma *competição* entre elas. Muitas escolas para elevar a nota propõem atividades extras, como recuperação, reforços de conteúdo, inserção de atividades extras, entre outros, dissociando realmente o que a avaliação possibilita: Elas repercutem realmente o que o aluno aprendeu durante o ano letivo?

Para refletir

Já pensou como você avalia seus alunos? Ou como vai avaliá-los futuramente?
Você gostaria de avaliá-los como é avaliado cotidianamente?
Qual a avaliação “perfeita”?

De maneira geral a avaliação pode ter duas funções para a maioria dos nossos educadores: a somativa e a educativa. A avaliação somativa é centrada no que a memória é capaz de reter. É aquela prova fria, pontual, restrita a ocasiões, é uma avaliação excludente. A avaliação educativa é centrada no aluno, não é pontual e o aluno é avaliado como um todo. O professor tem que ter múltiplos recursos para perceber o aluno em seu todo. O jeito que o aluno pergunta dá indícios do que o aluno aprendeu. Essa seria uma avaliação mais adequada para os nossos alunos. Como propor essa avaliação educativa em nossas aulas de matemática?

Outros autores destacam outras funções do processo avaliativo:

- **Função diagnóstica:** É a que proporciona informações acerca das capacidades do aluno antes de iniciar um processo de ensino/aprendizagem.
- **Função formativa:** Permite constatar se os alunos estão, de fato, atingindo os objetivos pretendidos, verificando a compatibilidade entre tais objetivos e os resultados efetivamente alcançados durante o desenvolvimento das atividades propostas.
- **Função somativa:** Determinar o grau de domínio do aluno em uma área de aprendizagem, o que permite outorgar uma qualificação que, por sua vez, pode ser utilizada como um sinal de credibilidade da aprendizagem realizada. Quando se fala em avaliação, logo nos lembramos da tão temida prova, instrumento mais utilizado pelos professores em geral. A prova tem um significado muito importante para a maioria dos alunos. A nota da prova classifica o aluno. Se o professor, explicar o conteúdo, passar exemplos e exercícios, corrigi-los, revisar, discutir as dúvidas no final desse processo tem sempre um aluno perguntando: *Professora, isso cai na prova?* Se a resposta for sim, o aluno continua atentamente prestando atenção na aula, se a resposta for não, o desinteresse toma de conta desse aluno.

A prova é mais um instrumento de avaliação, porém para alguns professores é o único dentro da sua disciplina. Não estamos afirmando que a prova é um recurso negativo, mas o professor precisa incluí-lo em suas aulas nem que seja uma coisa ruim. Por exemplo, a formulação de uma questão é um ato que precisa ser pensado, bem elaborado. Uma questão mal elaborada gera dúvidas e ocasiona insegurança. Com o advento do Enem, a cara das provas está mudando. Questões contextualizadas que insere vários assuntos do cotidiano do aluno estão cada dia mais presente, porém a interpretação

de dados está preocupando nós educadores. Isso é outro assunto que não iremos discutir aqui.

Entretanto, existem outros tipos de avaliação, que a prova pode até ser inserida no processo. São elas: portfólios, mapa conceitual, trabalhos em grupos, projetos, avaliação baseados em problemas matemáticos, estudos de caso, discussão em sala de aula, seminários, e inclusive as provas escritas ou orais.

Outro fato que podemos destacar nas avaliações são os erros cometidos pelos alunos. O erro do aluno pode revelar muito sobre o aprendizado e o nível ele está. Uma boa correção de provas é aquela em que o professor trabalha os resultados da classe para orientar a melhor forma de superar as dificuldades.

Faz toda a diferença analisar as dimensões dos equívocos. Isso auxilia na indicação daquilo em que cada um precisa evoluir e como trabalhar para alcançar melhoras, indica a pesquisadora Jussara Hoffmann.

Assim sendo, consideramos que o planejamento e a avaliação da disciplina Matemática são ferramentas importantes dentro do processo de ensino e aprendizado do aluno e que influencia na conduta do professor ao ministrar sua aula de Matemática.

Atividades de avaliação



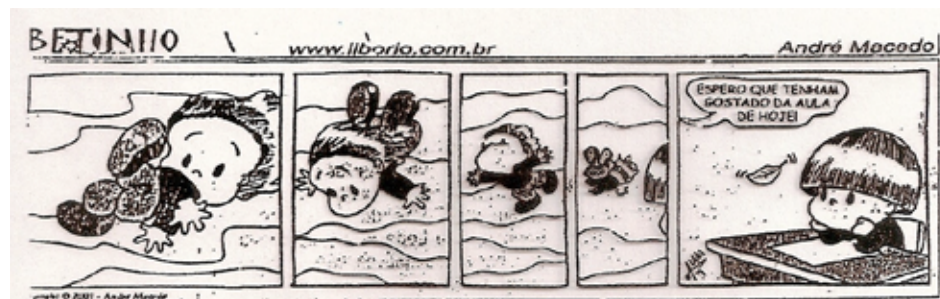
1. O Plano de aula é um importante instrumento para o Professor. Explique qual o papel do plano de aula para o Professor de Matemática, destacando suas etapas e descrevendo-as.
2. Dentre os instrumentos de avaliação que são utilizados para o ensino podemos encontrar: Trabalhos em sala; Trabalhos em grupo; Estudos de caso; Resolução de problemas; Discussão em sala de aula; Seminários; Provas escritas ou orais. Elabore duas Avaliações utilizando alguns desses instrumentos sobre o qualquer conteúdo da educação básica.
3. Observe as tirinhas abaixo discuta com seus colegas de sala:

Tirinha 1



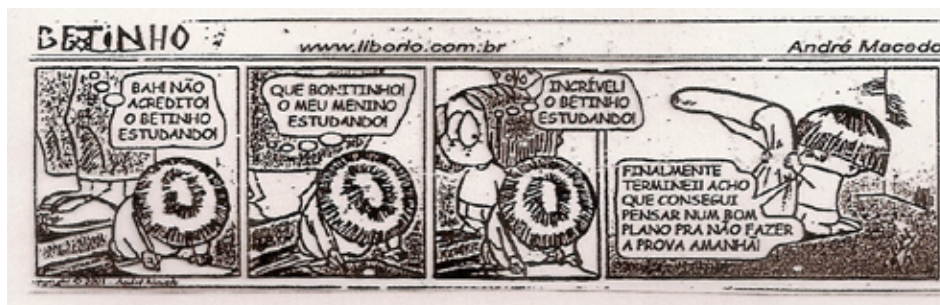
A avaliação perpassa laços afetivos? Como é possível (será possível) avaliar individualmente os alunos levando-os em conta suas emoções?

Tirinha 2



Como avaliar um aluno que não entendeu nada? Se ele não aprendeu é possível dar-lhe uma nota (ou um conceito) ou dever-se-ia incluí-lo em outro processo que o representasse às informações anteriores?

Tirinha 3



O que faz a prova ser tão ameaçadora e perturbadora para os alunos? Existe alguma maneira de diminuir o peso que a prova exerce sobre o aluno de modo que ele se sinta mais a vontade para realizá-lo? Você já teve um branco?

Tirinha 4



A avaliação reflete exatamente o que o aluno aprendeu? Ela se relaciona com o cotidiano do aluno?

4. Leia a situação abaixo.

No enunciado de um problema matemático consta a frase: “Qual é a fração que subtraída de $\frac{1}{5}$ é igual a $\frac{1}{6}$?”, qual é a interpretação correta?

- 1) A fração incógnita menos $\frac{1}{5}$ seria igual a $\frac{1}{6}$ ou
- 2) $\frac{1}{5}$ menos a fração incógnita seria igual a $\frac{1}{6}$?

Você foi o professor que aplicou essa questão em uma de suas provas. Certo dia o pai de uma aluna expôs o seguinte questionamento:

No livro texto de Matemática da 7ª série que minha filha cursa, a resposta correta é a baseada na segunda hipótese, mas achamos que a primeira é a correta. Se houver uma única forma realmente correta, gostaríamos muito de ter uma fundamentação gramática e técnica. Desde já agradecemos.

Tente solucionar essa situação.

5. A questão abaixo foi aplicada no vestibular da Fuvest 2012, em que a mesma foi anulada por conter um erro conceitual. Qual o erro conceitual contido na questão abaixo? Analise e discuta esse o erro conceitual.

Em um plano, é dado um polígono convexo de seis lados, cujas medidas dos ângulos internos, dispostas em ordem crescente, formam uma progressão aritmética. A medida do maior ângulo é igual a 11 vezes a medida do menor. A soma das medidas dos quatro menores ângulos internos desse polígono, em grau, é igual a:

- | | |
|--------|--------|
| a) 315 | d) 330 |
| b) 320 | e) 335 |
| c) 325 | |

6. Existe várias funções no processo de avaliação. Elas podem ter a Função diagnóstica, a Função formativa ou a função somativa. Explique cada uma dessas funções.
7. No texto *Avaliar ou Medir? Novos Tempos, Novas Práticas*, Machado (1992, p. 57) escreve “Avaliar significaria apurar o valor, estimar cuidadosamente, enquanto medir seria o ato ou processo de determinar a extensão com um padrão”. Coloque-se diante dessa ideia.
8. (SEDUC/2013). De acordo com a proposta de avaliação formativa, o objetivo principal da avaliação da aprendizagem de matemática consiste em
 - a) fornecer ao professor e aos estudantes indícios das competências desenvolvidas de acordo com os objetivos previamente estabelecidos, o que permite ao professor a avaliação de suas práticas pedagógicas e sua eventual reorganização, com vistas ao alcance desses objetivos.
 - b) informar aos pais os resultados apresentados por seus filhos no que se refere a aprendizagem da disciplina com vistas a tomada de providências da família em caso de fracasso escolar.
 - c) conscientizar os estudantes da importância do trabalho desenvolvido pelo professor em sala de aula e da necessidade de os alunos se esforçarem para obter boas notas, símbolo do sucesso escolar.
 - d) treinar o estudante para ajustar-se ao sistema de vida contemporâneo, altamente competitivo.
 - e) fornecer aos estudantes informações sobre sua aprendizagem para que possam identificar as falhas e buscar reforço extraclasse para evitar o fracasso escolar.
9. (SEDUC/2013). Assinale a opção correta no que se refere ao tempo e aos procedimentos avaliativos, no âmbito da avaliação formativa.
 - a) O momento ideal para a avaliação é ao final do bimestre, dado o acúmulo de conteúdo já absorvido pelos estudantes ao longo desse período.
 - b) A avaliação deve ocorrer basicamente em dois momentos: no início do bimestre, como função diagnóstica, e ao final do bimestre, para avaliar as aprendizagens ocorridas ao longo desse período.
 - c) A discussão e reflexão sobre a escolha de instrumentos/procedimentos avaliativos é irrelevante, pois qualquer instrumento/procedimento é capaz de avaliar qualquer objetivo traçado.

- d) Os instrumentos/procedimentos avaliativos devem ser diversificados e utilizados em vários momentos do processo educativo, pois o uso de diferentes instrumentos de avaliação propicia ao professor, ao estudante e aos pais uma visão mais próxima da aprendizagem em matemática.
- e) O mais eficiente instrumento de avaliação, a prova escrita, deve ter a função de quantificar e classificar o aluno.

Leituras, filmes e sites



Leituras

PAVANELLO, Regina Maria. *Avaliação em Matemática: algumas considerações*. Disponível em: <http://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/ea/arquivos/1275/1275.pdf>.

Avaliação em Matemática: Pense nisto! Educação e Matemática nº 74 • Setembro/Outubro de 2003. Disponível em: http://www.apm.pt/apm/revista/educ74/pense_nisto.pdf.

Avaliação em matemática: problemas e desafios. Disponível em: http://www.esev.ipv.pt/mat1ciclo/avaliacao_files/MA_livro_Aval..pdf.

Filmes

Avaliação da Aprendizagem com Celso Antunes. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=L0zo17LNq9g>.

Avaliação da Aprendizagem: Formativa ou Somativa? Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=G5VEkMf5DRk>.

Renada - O Teste De Matemática. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=jcJeXUjKle0>.

Caminhos e Descaminhos da Avaliação Educacional. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=sJeGDLfv4LA>.

Sites

Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb). <http://portal.inep.gov.br/saeb>.

Prova Brasil. http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=210&Itemid=324

Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE). <http://portal.seduc.ce.gov.br/index.php/88-pagina-inicial-servicos/avaliacao-educacional/5170-spaece>.

Exame Nacional do Ensino Médio (Enem). <http://portal.inep.gov.br/enem>.

Referências



ALENCAR, Marise. **Plano de aula, sim!** Disponível em: <http://rosy-jardim.blogspot.com.br/2010/01/plano-de-aula-sim.html>. Acessado em: 23/05/2015.

CHEVALLARD, Yves, BOSH Marianna GASCÓN Josep. **Estudar Matemáticas: o elo entre o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

NÓVOA. António. Org. **Vidas de professores**. 2 ed. Portugal: Porto, 2000.

PADILHA, P. R.. **Planejamento dialógico: como construir o projeto político pedagógico da escola**. São Paulo: Cortez, 2001.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar: convite à viagem**. Porto Alegre: ArtMed, 2001.

Sobre os autores

Ana Carolina Costa Pereira: Possui graduação em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Estadual do Ceará (2001), mestrado em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2005) e doutorado em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2010). Atualmente é professora Adjunta da Universidade Estadual do Ceará, líder do Grupo de Pesquisa em Educação e História da Matemática e Diretora da Sociedade Brasileira de Educação Matemática - Regional do Ceará. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Ensino de Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: geometria, livros didáticos, história da matemática, educação matemática e história da educação matemática.

Miron Coutinho Fernandes: Possui graduação em Estatística pela Universidade Federal do Ceará (1993), Licenciatura em Matemática pela Universidade Estadual do Ceará (2003), especialização em Ensino de Matemática pela Universidade Estadual do Ceará (2004) e em Administração Escolar pela Universidade Vale do Acaraú (2014). Atualmente é professor da rede pública no município de Caucaia e professor na UECE/UAB. Também ensina em cursos profissionalizantes no Colégio Elite em Fortaleza.



A não ser que indicado ao contrário a obra **Prática de Ensino em Matemática I**, disponível em: <http://educapes.capes.gov.br>, está licenciada com uma licença **Creative Commons Atribuição-Compartilha Igual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0)**. Mais informações em: http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.pt_BR. Qualquer parte ou a totalidade do conteúdo desta publicação pode ser reproduzida ou compartilhada. Obra sem fins lucrativos e com distribuição gratuita. O conteúdo do livro publicado é de inteira responsabilidade de seus autores, não representando a posição oficial da EdUECE.



Matemática

Fiel a sua missão de interiorizar o ensino superior no estado Ceará, a UECE, como uma instituição que participa do Sistema Universidade Aberta do Brasil, vem ampliando a oferta de cursos de graduação e pós-graduação na modalidade de educação a distância, e gerando experiências e possibilidades inovadoras com uso das novas plataformas tecnológicas decorrentes da popularização da internet, funcionamento do cinturão digital e massificação dos computadores pessoais.

Comprometida com a formação de professores em todos os níveis e a qualificação dos servidores públicos para bem servir ao Estado, os cursos da UAB/UECE atendem aos padrões de qualidade estabelecidos pelos normativos legais do Governo Federal e se articulam com as demandas de desenvolvimento das regiões do Ceará.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ

