

**CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM
EDUCAÇÃO PARA RELAÇÕES ÉTNICO-RACIAIS
HISTÓRIA E CULTURA AFRO-BRASILEIRA E AFRICANA**

Módulo

6



CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA RELAÇÕES ÉTNICO- RACIAIS - HISTÓRIA E CULTURA AFRO- BRASILEIRA E AFRICANA

PRÁTICAS METODOLÓGICAS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

PRÁTICAS METODOLÓGICAS PARA O
ENSINO DE MATEMÁTICA

Imagem da Capa

Manoel de Jesus Barbosa da Conceição – Cenógrafo

Essa peça foi feita da parte mais alongada da folha da Bacabeira (uma espécie de palmeira), ela possui a inspiração nas máscaras das etnias africanas. Foi uma forma de eu, Manoel de Jesus Barbosa da Conceição descendente de quilombola me aproximar dos meus ancestrais, muitas pessoas confundem com carranca.

Dados para catalogação na fonte

Setor de Processamento Técnico
Biblioteca IFPA Campus Belém

P436c Pereira, Glauco Lira.
Curso de especialização em educação para relações étnico-raciais - história e cultura afrobrasileira e africana : práticas metodológicas para o ensino de matemática / Glauco Lira Pereira ; coordenação Helena do S. C. da Rocha. — Belém : IFPA, 2015.
70 p. : il.

ISBN: 978-85-62855-35-1 (v.6)

1. Educação – relações étnico-raciais. 2. Matemática – estudo e ensino. 3. Professores – formação. I. Rocha, Helena do S. C.
II. Título.

CDD: 510.7

FICHA TÉCNICA

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PARÁ – IFPA

Reitoria

Élio de Almeida Cordeiro

Pró-Reitoria de Ensino - PROEN

Maria Lúcia Pessoa Chaves da Rocha

Pró-Reitoria de Extensão e Relações Externas - PROEXT

Waldinete C. do S. O. da Costa Rolim

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação- PROPPG

José Roberto Brito Pereira

Coordenação do Comitê Gestor COMFOR - IFPA

Júlia Antônia Maués Correa

Direção Geral do Campus Belém

Ana Paula Palheta Santana

Diretoria de Extensão e Integração Instituto-Empresa– DIREI

Hélio Antônio Lameira de Almeida

Diretoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação – DPPI

Raidson Jenner Negreiros de Alencar

Coordenação do Núcleo de Estudos Afro-Brasileiros – NEAB – IFPA

Helena do Socorro Campos da Rocha

EQUIPE DE ELABORAÇÃO

Organizadora

Helena do Socorro Campos da Rocha

Autor

Glauco Lira Pereira

Designer Gráfico

Leandro de Lima Pinheiro

Revisor Gramatical

Brenno da Costa Carriço Oliveira

Capa

Rubens Pinheiro Cunha - Técnico em Artes Gráficas lotado no NUPAED.

LEI Nº 10.639, DE 9 DE JANEIRO DE 2003.

Mensagem de veto

Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-Brasileira”, e dá outras providências.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º A Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, passa a vigorar acrescida dos seguintes arts. 26-A, 79-A e 79-B:

“Art. 26-A. Nos estabelecimentos de ensino fundamental e médio, oficiais e particulares, torna-se obrigatório o ensino sobre História e Cultura Afro-Brasileira.

§ 1º O conteúdo programático a que se refere o **caput** deste artigo incluirá o estudo da História da África e dos Africanos, a luta dos negros no Brasil, a cultura negra brasileira e o negro na formação da sociedade nacional, resgatando a contribuição do povo negro nas áreas social, econômica e política pertinentes à História do Brasil.

§ 2º Os conteúdos referentes à História e Cultura Afro-Brasileira serão ministrados no âmbito de todo o currículo escolar, em especial nas áreas de Educação Artística e de Literatura e História Brasileiras.

§ 3º (VETADO)”

“Art. 79-A. (VETADO)”

“Art. 79-B. O calendário escolar incluirá o dia 20 de novembro como ‘Dia Nacional da Consciência Negra.’”

Art. 2º Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 9 de janeiro de 2003; 182º da Independência e 115º da República.

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA
Cristovam Ricardo Cavalcanti Buarque

Este texto não substitui o publicado no D.O.U. de 10.1.2003

APRESENTAÇÃO

Car@ leitor@,

Por meio da Rede Nacional de Formação Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica Pública (RENAFORM) – em parceria com a Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão (SECADI) e execução pelo Comitê Gestor Institucional de Formação Inicial e Continuada dos Profissionais da Educação Básica (COMFOR), em conjunto com a Coordenação do Centro de Formação dos Profissionais da Educação Básica do Estado do Pará (CEFOP) e da Secretaria Executiva do FORPROF/PA –, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA) avança nas Políticas de Ações Afirmativas em seu bojo e, mais especificamente, no trato das questões étnico-raciais, através do Núcleo de Estudos Afro-brasileiros (NEAB) com mais uma ação na implementação da Lei nº 10.639/2003 e do Plano Nacional de Implementação das Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana.

De nossa parte, nos apresentamos como um grupo de professor@s e pesquisador@s que integram o NEAB no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Campus Belém, núcleo cujo foco das ações, fundamentalmente, é contribuir para a implementação da Lei nº 10.639/2003 a partir das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o ensino da História e Cultura Afro-brasileira e Africana e de seus aportes legais.

As Diretrizes Curriculares defendem o pressuposto de que é papel da escola desconstruir a representação de que o afrodescendente tem como único atributo a descendência escrava, subalterna ou dominada. E, de acordo com os PCNs, a escola é esse locus privilegiado para a promoção da igualdade e eliminação de toda forma de discriminação e racismo.

Desse modo, o IFPA, como forma de dar continuidade a esse processo na formação continuada de professores, oferta o Curso de Especialização em **“Educação para Relações Étnico-Raciais - História e Cultura Afro-brasileira e Africana”** na modalidade semipresencial, com carga horária de 420h.

A matriz curricular busca incentivar a aplicabilidade da Lei nº 10.639/2003 como aspecto obrigatório para a composição dos currículos escolares.

Nesse bojo, a Instituição, por meio do NEAB do campus Belém, apresenta o material didático construído como produto de uma trajetória de dez anos de tentativas de aplicabilidade da Lei nº 10.639/2003 no espaço da sala de aula, mais especificamente nos Cursos de Formação de Professores, a fim de que, na prática pedagógica, estes materiais sejam utilizados para fortalecer o estudo das Relações Étnico-Raciais e das Diversidades no fazer do docente.

A coleção é composta por onze fascículos, conforme disposto na estrutura curricular constante no Projeto Pedagógico do Curso, os quais se configuram

como uma tentativa do NEAB de dar conta de atenuar os agravantes históricos de um discurso único – historicamente disseminado acerca da África na perspectiva da Corrente da Inferioridade Africana – que cristalizou uma África na História da Humanidade como a-histórica e dependente das demais nações no que tange ao potencial do Conhecimento. Tal modo de pensar culminou com a carência de materiais didáticos que dessem conta, nas salas de aula, de reverter esse quadro apresentado, mesmo nos dias atuais, doze anos após a implementação da Lei nº 10.639/2003.

O intuito é munir @s professor@s em exercício no magistério com subsídios para o trato com a África e disponibilizar para as escolas a produção do NEAB, com vistas a romper com o determinismo a que o continente africano foi relegado e (re)contar a História da África mediante uma via de mão dupla: uma África que influenciou e que foi influenciada, ao que se pretende, com isso, colocá-la em seu verdadeiro lugar na História da Humanidade.

Essa é a nossa contribuição enquanto Núcleo de Ensino, Pesquisa e Extensão dentro da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e de Inovação Tecnológica, lugar onde perpassa, historicamente no seu processo centenário de criação, o viés da inclusão na perspectiva das Diversidades que por aqui transitam.

a) Coordenação do NEAB-IFPA *campus* Belém.

PLANO DE ENSINO

1. IDENTIFICAÇÃO GERAL

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará - campus Belém

Curso: Educação para Relações Étnico-Raciais, História e Cultura Afro-brasileira e Africana – Modalidade Semipresencial

Disciplina: Práticas Metodológicas para o Ensino de Matemática

Professor: Glauco Lira Pereira

Carga Horária: 30h

PRÁTICAS METODOLÓGICAS PARA O
ENSINO DE MATEMÁTICA

2. EMENTA

Caracterização do Ensino de Matemática, Construção e Resolução de situações-problemas usando contos Africanos ou Afro-Basileiros para o ensino de Aritmética, Instrumentação de Modelagem Matemática para o Ensino de Geometria, Jogos Africanos para o ensino de Combinatória.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

A disciplina visa proporcionar uma sólida formação básica, aliada às necessidades de conteúdos de Matemática. A disciplina também capacita o acadêmico na habilidade de análise crítica e resolução de problemas concretos, integrando conhecimentos multidisciplinares e viabilizando o estudo de modelos abstratos e sua extensão genérica a novos padrões e técnicas de planejamento ao ensino.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Reconhecer novas tendências de ensino de Matemática;
- Aprimorar a criatividade para a construção de resolução de problemas utilizando a cultura africana;
- Fazer modelagem matemática mediante a observação do cotidiano;

- Criar alternativas de ensino usando materiais concretos;
- Vincular conhecimentos teóricos à origem histórica e cultural.

4. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Caracterização do Ensino de Matemática

- Tendências de Ensino de Matemática.

Resolução de Situações-Problemas

- Razão e Proporção;
- Porcentagem.

Modelagem Matemática

- Volume de um cone;
- Volume de um cilindro;
- Área de um círculo.

Materiais Concretos

- Funções Trigonométricas.

História da Matemática

- Frações.

Etnomatemática

- Operação de Multiplicação.

5. PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO

A avaliação será quantitativa e composta por dois processos indissociáveis, sendo o primeiro processo destinado à construção de uma proposta de Ensino, e, o segundo, à apresentação e defesa da proposta de Ensino.

A Fórmula para o cálculo da avaliação quantitativa é:

$$Média = \frac{6 N_1 + 4 N_2}{10}$$

Onde, N_1 é a nota da proposta de ensino em forma de artigo (máximo de 6 páginas) e N_2 é a nota da apresentação da proposta de ensino.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares nacionais: Matemática**. Ensino de 5º a 8º séries. Brasília: MEC, 1998.

GERDES, Paulus. **Etnomatemática**: cultura, matemática, educação. Moçambique: Instituto Superior Pedagógico, 1991.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da resolução de problemas de matemática**. São Paulo: Ática, 2000.

GLAZER, Evan; MCCONNELL, John W. **Real-life math**: everyday use of mathematical concepts. Westport: Greenwood Press, 2002.

MISSAWA, Daniela Dadalto Ambrozine. **O Jogo Mancala como instrumento de ampliação da compreensão das dificuldades de atenção**. Vitória: PPGP/UFES, 2006.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	6
APRESENTAÇÃO DA DISCIPLINA	13
APRESENTAÇÃO DO PROFESSOR	14
UNIDADE 1: CARACTERIZAÇÃO DO ENSINO DA MATEMÁTICA	15
1 O ENSINO DA MATEMÁTICA E O PCN	16
2 O ENSINO DA MATEMÁTICA NA ATUALIDADE	17
3 O ENSINO DA MATEMÁTICA E A LEI Nº 10.639/2003	18
RESUMO DA UNIDADE	20
SUGESTÕES DE LEITURA	20
UNIDADE 2: RESOLUÇÃO DE SITUAÇÕES-PROBLEMAS	21
1 APRESENTAÇÃO	22
2 INTRODUÇÃO	22
3 A LENDA IORUBÁ	23
4 PROPOSTAS DE ENSINO USANDO A LENDA IORUBÁ	24
5 EXEMPLIFICAÇÃO DA PROPOSTA	28
RESUMO DA UNIDADE	28
SUGESTÕES DE LEITURA	28
UNIDADE 3: MODELAGEM MATEMÁTICA	31
1 APRESENTAÇÃO	32
2 INTRODUÇÃO	32
3 ARQUITETURA NDEBELE	33
4 PROPOSTA DE ENSINO USANDO CASAS DE NDEBELE	35
5 EXEMPLIFICAÇÃO DA PROPOSTA	36
RESUMO DA UNIDADE	36
SUGESTÕES DE LEITURA	37

UNIDADE 4: MATERIAIS CONCRETOS	39
1 APRESENTAÇÃO.....	40
2 INTRODUÇÃO	40
3 ENGRENAGEM AFRICANA PARA CAPTAÇÃO DE ÁGUA	41
4 PROPOSTA DE ENSINO USANDO ENGRENAGEM AFRICANA	43
5 EXEMPLIFICAÇÃO DA PROPOSTA	44
RESUMO DA UNIDADE	44
SUGESTÕES DE LEITURA	44
 UNIDADE 5: HISTÓRIA DA MATEMÁTICA	 45
1 APRESENTAÇÃO	46
2 INTRODUÇÃO	46
3 SURGIMENTO DAS FRAÇÕES NO EGITO	47
4 PROPOSTA DE ENSINO USANDO HISTÓRIA DO EGITO ANTIGO	48
5 EXEMPLIFICAÇÃO DA PROPOSTA	50
RESUMO DA UNIDADE	51
SUGESTÕES DE LEITURA	51
 UNIDADE 6: ETNOMATEMÁTICA	 53
1 APRESENTAÇÃO	54
2 INTRODUÇÃO	54
3 OPERAÇÕES MATEMÁTICAS NO EGITO ANTIGO	55
4 PROPOSTA DE ENSINO USANDO CONHECIMENTOS CULTURAIS	60
5 EXEMPLIFICAÇÃO DA PROPOSTA	61
RESUMO DA UNIDADE	61
SUGESTÕES DE LEITURA	62
 CONSIDERAÇÕES FINAIS	 63
 QUEM É O PROFESSOR?	 64

APRESENTAÇÃO DA DISCIPLINA

Este fascículo apresenta propostas de aulas, de modo a mostrar a aplicabilidade da História e Cultura Afro-brasileira e Africana para o ensino de Matemática em diversas tendências. Trabalhado pelo viés da Educação para as Relações étnico-raciais, utiliza uma metodologia híbrida, por meio da pesquisa bibliográfica com autores que enfatizam o assunto e o trato com um conteúdo específico de Matemática.

Espera-se, com isso, contribuir para com aqueles que desejam saber mais sobre a temática em questão, no sentido de estimular estudos mais completos e aprofundados acerca da utilização dos saberes culturais agregados aos da educação formal, visando à melhoria da qualidade do ensino-aprendizagem de Matemática, por intermédio de conteúdo.

Os conhecimentos matemáticos são importantes para a formação da cidadania e para o ajuste do sujeito à vida em uma sociedade em constante mudança, pois possibilitam a compreensão do mundo e a resolução de problemas matemáticos cotidianos. Assim, enfatiza-se que deve haver modificações nas práticas em sala de aula, para que o aluno desenvolva suas capacidades e habilidades por meio das quais se constrói o conhecimento.

A utilização de História e Cultura Afro-brasileira e Africana como tema de ensino pode ajudar na construção do conhecimento Matemático, auxiliando o aperfeiçoamento da habilidade de interpretação, bem como o raciocínio. Nesse sentido, o foco de todo o texto é apresentar métodos ao agente educador para, com isso, gerar estratégias de construção dos conceitos Matemáticos com base em fatos e curiosidades da cultura africana.

APRESENTAÇÃO DO PROFESSOR

Prezado(a) Estudante,

A disciplina Práticas Metodológicas para o Ensino de Matemática é uma coletânea sucinta de exemplificação dos métodos de ensino, das tendências de ensino de Matemática que utilizam como tema a História e Cultura Afro-Brasileira e Africana.

A disciplina Práticas Metodológicas para o Ensino de Matemática visa, também, discutir diferentes ideias matemáticas, diferentes culturas e contextos culturais. Por exemplo, discutir o surgimento do mundo e a lógica das divindades africanas.

O Fascículo expõe algumas ideias matemáticas surgidas ou desenvolvidas por grandes povos Africanos, como os egípcios, ou por um grupo em pequena escala, como os Ndebele. Todo o texto foi elaborado mediante pesquisa bibliográfica de vários casos específicos da necessidade da Matemática e sua incorporação cultural. O uso de exemplos, com base no contexto cultural ou social, é crucial para dar substância ao objetivo da disciplina Práticas Metodológicas para o Ensino de Matemática, que é apresentar alternativas de/para a aplicabilidade da História e Cultura Afro-Brasileira e Africana.

Nenhum conhecimento especial é exigido do leitor. O Fascículo é para os Matemáticos e não-matemáticos que estão curiosos sobre os conceitos matemáticos em povos de culturas Africanas e suas expressões e integração em reais contextos culturais específicos. O texto é, também, para os educadores e para qualquer pessoa interessada na história humanista da Matemática que, porventura, deseja opções criativas para ensinar Matemática ou interdisciplinar com outras disciplinas.

Bons estudos e sucesso para todos!

Glauco Lira Pereira

prof.glaucolira@gmail.com

PRÁTICAS METODOLÓGICAS PARA O
ENSINO DE MATEMÁTICA

UNIDADE 1

CARACTERIZAÇÃO DO ENSINO DA MATEMÁTICA

OBJETIVOS DA UNIDADE

Pretende informar os objetivos da Matemática que deve ser ensinada no Brasil. Apresentar as diversas modalidades de ensino de Matemática. E, por fim, reconhecer o papel importante da Matemática para a compreensão dos valores das culturas afro-brasileira e africana.

1 O ENSINO DA MATEMÁTICA E O PCN

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), Brasil (1998), para a área de Matemática no Ensino Fundamental estão pautados por princípios decorrentes de estudos, pesquisas, práticas e debates desenvolvidos nos últimos anos. São eles:

- A Matemática é componente importante na construção da cidadania, na medida em que a sociedade se utiliza, cada vez mais, de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, dos quais os cidadãos devem se apropriar;
- A Matemática precisa estar ao alcance de todos e a democratização do seu ensino deve ser meta prioritária do trabalho docente;
- A atividade Matemática escolar não é “olhar para coisas prontas e definitivas”, mas a construção e a apropriação de um conhecimento pelo aluno, que se servirá dele para compreender e transformar sua realidade;
- No ensino da Matemática, destacam-se dois aspectos básicos: um consiste em relacionar observações do mundo real com representações (esquemas, tabelas, figuras); outro consiste em relacionar essas representações com princípios e conceitos matemáticos. Nesse processo, a comunicação tem grande importância e deve ser estimulada, levando-se o aluno a “falar” e a “escrever” sobre Matemática, a trabalhar com representações gráficas, desenhos, construções, a aprender como organizar e tratar dados;
- A aprendizagem em Matemática está ligada à compreensão, isto é, à apreensão do significado; apreender o significado de um objeto ou acontecimento pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimentos. Assim, o tratamento dos conteúdos em compartimentos estanques e numa rígida sucessão linear deve dar lugar a uma abordagem em que as conexões sejam favorecidas e destacadas. O significado da Matemática para o aluno resulta das conexões que ele estabelece entre ela e as demais disciplinas, entre ela e seu cotidiano e das conexões que ele estabelece entre os diferentes temas matemáticos;
- A seleção e organização de conteúdos não deve ter como critério único a lógica interna da Matemática. Deve-se levar em conta sua relevância social e a contribuição para o desenvolvimento intelectual do aluno. Trata-se de um processo permanente de construção;
- O conhecimento matemático deve ser apresentado aos alunos como historicamente construído e em permanente evolução. O contexto histórico possibilita ver a Matemática em sua prática filosófica, científica e social e contribui para a compreensão do lugar que ela tem no mundo;
- Recursos didáticos como jogos, livros, vídeos, calculadoras, computadores e outros materiais têm um papel importante no processo de ensino e aprendizagem. Contudo, eles precisam estar integrados a situações

que levem ao exercício da análise e da reflexão, em última instância, a base da atividade Matemática;

- A avaliação é parte do processo de ensino e aprendizagem. Ela incide sobre uma grande variedade de aspectos relativos ao desempenho dos alunos, como a aquisição de conceitos, domínio de procedimentos e desenvolvimento de atitudes. Mas, também, devem ser avaliados aspectos como a seleção e o dimensionamento dos conteúdos, práticas pedagógicas, condições em que se processa o trabalho escolar e as próprias formas de avaliação.

Assim, refletindo sobre os preceitos do PCN, alternativas para agregar ao currículo escolar formas de repassar saberes são de suma importância para promover habilidades, autonomia e reflexão aos estudantes, preparando-os para uma sociedade.

2 O ENSINO DA MATEMÁTICA NA ATUALIDADE

Atualmente, várias são as propostas de trabalho para a aprendizagem mais consistente em Matemática. Vejamos algumas (D'AMBROSIO, 1989):

- **Resolução de Situações-Problemas:** Esta proposta visa à construção de conceitos matemáticos, pelo aluno, através de situações que estimulam a sua curiosidade Matemática. Com base em suas experiências com problemas de naturezas diferentes, o aluno interpreta o fenômeno matemático e procura explicá-lo dentro de sua concepção da Matemática envolvida.

- **Modelagem:** Tem sido utilizada como uma forma de quebrar a forte dicotomia existente entre a Matemática escolar formal e a sua utilidade na vida real. Os modelos matemáticos são formas de estudar e formalizar fenômenos do dia-a-dia. Através da modelagem Matemática, o aluno se torna mais consciente da utilidade da Matemática para resolver e analisar problemas do cotidiano.

- **Materiais Concretos:** O uso de materiais concretos no ensino da Matemática é uma ampla metodologia de ensino que informaria as intervenções do professor na sala de aula durante o semestre todo. Os materiais são usados em atividades em que o próprio aluno, geralmente trabalhando em grupos pequenos, desenvolve na sala de aula. Estas atividades têm uma estrutura Matemática a ser descoberta pelo discente que, assim, se torna agente ativo de seu próprio conhecimento.

- **História da Matemática:** Tem servido como motivação para o desenvolvimento de diversos conceitos matemáticos. Esta linha de trabalho

parte do princípio de que o estudo da construção histórica em conhecimento matemático leva a uma maior compreensão da evolução dos conceitos, enfatizando as dificuldades inerentes ao conceito que está sendo trabalhado.

- **Etnomatemática:** Tem como objetivo primordial valorizar a Matemática dos diferentes grupos culturais. O programa Etnomatemática repousa sobre uma análise das diferentes teorias e práticas Matemáticas em diversos ambientes culturais. Propõe-se uma maior valorização dos conceitos matemáticos informais, construídos pelo aluno através de suas experiências e manifestações culturais.

- **Jogos Matemáticos:** Com uma tendência no nosso ensino, a supervalorização do pensamento algorítmico tem deixado de lado o pensamento lógico matemático e o pensamento espacial. A proposta é desenvolver esses dois tipos de raciocínio no aluno, por meio de jogos de estratégia, trabalhando, também, a estimativa e o cálculo mental. Acredita-se que o processo de desenvolvimento de estratégias nos jogos ajuda o aluno a se envolver com o levantamento de hipóteses, aspecto fundamental do pensamento científico.

- **O uso dos computadores:** Acredita-se que metodologia de trabalho dessa natureza tem o poder de dar ao aluno a autoconfiança na sua capacidade de criar, construir e fazer Matemática. Com essa abordagem, a Matemática deixa de ser um corpo de conhecimentos prontos e simplesmente transmitidos aos alunos para passar a ser algo em que o aluno faz parte, integralmente, do processo de construção e seus conceitos.

Dentre as tendências de ensino descritas acima, os jogos Matemáticos e os usos de computadores não serão abordados.

O mais interessante de todas essas propostas é o fato de que elas podem se complementar. Em cada unidade deste fascículo, as tendências de ensino de Matemáticas serão apresentadas de maneira individual, de modo que a identificação de cada proposta de ensino seja de fácil identificação.

3 O ENSINO DA MATEMÁTICA E A LEI Nº 10.639/2003

Durante muitos anos, pensou-se que a escola tinha como finalidade ensinar o que chamavam de “matérias fundamentais”, ou seja, ler, escrever e contar. Atualmente, sabemos que o maior objetivo da escola é contribuir para a formação da personalidade do aluno. Educar a inteligência, não pelo acúmulo de conhecimentos, mas através dos hábitos de observar a sua realidade, seu cotidiano, comparar, analisar, relacionar, transformar, saber o porquê das coisas e realizar as suas próprias experiências mediante a descoberta.

É importante ressaltar que, para o aluno desenvolver as suas potencialidades e alcançar maturidade (intelectual, emocional, social, etc.), o professor e a escola devem promover a identidade cultural do aluno, inserindo-o no mundo em que vive e dando contexto histórico e geográfico a esta realidade.

No ensino de Matemática, a abordagem da construção do conhecimento lógico e dedutivo como estando intimamente relacionado com a cultura de um povo vem tomando mais força depois do surgimento da Etnomatemática. Assim, considerando que a África é o continente de mais antiga ocupação pelos seres humanos, e, tendo sido o lugar de desenvolvimento de grande parte do conhecimento da humanidade, é cada vez mais questionável, no ensino de Matemática, a versão hegemônica ocidental do pressuposto de que a Matemática era, em grande parte, uma criação grega e europeia. No passado, segundo Joseph (2011), as duas táticas usadas para propagar essa visão foram: (1) omissão e apropriação; e (2) a exclusão por definição.

Conhecido como o equívoco da centralização do conhecimento Matemático eurocêntrico, a prática de ensino de Matemática deve ter como objetivo evidenciar a construção do pensamento matemático desenvolvido na África e de que forma este afetou outros aspectos da nossa sociedade. Além disso, deve mostrar como a Matemática mudou concepções e valores dos povos Africanos.

No Brasil, país com uma cultura rica, diversificada e com contexto multicultural, a cultura africana tem influenciado a construção da realidade brasileira desde a chegada dos primeiros africanos. Ainda assim, as culturas afro-brasileiras e africanas têm sido vítimas de preconceito e constante desvalorização. Como forma de contribuir para modificar esta situação, foi aprovada a Lei n. 10.639, de 9 de janeiro de 2003, que determinou a inclusão do ensino de História e Cultura Afro-Brasileiras e Africanas em todo o currículo da Educação Básica. No que tange ao ensino da Matemática, a lei surge como um desafio à inclusão de conhecimentos de raiz africana no âmbito deste campo do saber. Para tentar minimizar a dificuldade apontada pelos professores como um dos entraves à aplicação da Lei n. 10.639, foi acrescentada a disciplina Práticas Metodológicas para o Ensino de Matemática no curso de Educação para Relações Étnico-raciais, com o intuito de abordar, de maneira prática, a cultura africana por meio de propostas metodológicas para sala de aula, de modo a promover a identidade cultural.

Segundo Oliveira (2010), muitos professores de Matemática não conseguem obter uma resposta satisfatória com relação à Lei n. 10.639/03 na Educação Básica. Dois problemas principais são observados pelos professores: o primeiro diz respeito à formação profissional, pois estes

não se sentem preparados para discutir os assuntos relacionados à África dentro de sala de aula. Outro problema foi a não aceitação da lei, já que os profissionais entendem que dentro da Matemática não cabe discutir assuntos como preconceito racial e cultural.

Este Fascículo é uma tentativa, assim como o trabalho sugerido por Oliveira (2010) e o de Minuzzi e Camargo (2009), de transformar posturas adotadas pelos professores de Matemática, e, a partir desse trabalho, espera-se incentivar o novo olhar do profissional da educação em relação ao planejamento das aulas e da disciplina Matemática.

Ressalta-se a aplicabilidade da Lei n. 10.639/03 na disciplina de Matemática e a possibilidade de interdisciplinaridade com a Biologia e a Química, ou outras disciplinas. O trabalho propõe trabalhar a Matemática de forma que sejam estabelecidas relações entre ela e os valores afro-brasileiros, a memória, a ludicidade, o cotidiano e a oralidade.

RESUMO DA UNIDADE

A unidade inicia com os Parâmetros de ensino de Matemática, aborda as tendências de ensino de Matemática e finaliza com o desafio e a possibilidade de inserção da História e Cultura Afro-Brasileiras e Africanas como tema para prática de ensino de Matemática.

SUGESTÕES DE LEITURA

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares nacionais: Matemática.** Ensino de 5º a 8º séries. Brasília: MEC, 1998.

D'AMBROSIO, Beatriz S. **Como ensinar Matemática hoje?** Temas e Debates. SBEM, Ano II, n. 2. Brasília, 1989, p. 15-19.

JOSEPH, George Gheverghese. **The crest of the peacock: non-European roots of mathematics.** United Kingdom: Princeton University Press, 2011.

OLIVEIRA, C. C. . O programa etnomatemática e as possibilidades de implementação da Lei n. 10.639/03. **A Cor da Cultura: Saberes e Fazeres - Modos de Fazer.** Rio de Janeiro: MEC-SEPPPIR, 2010.

MINUZZI, I. ; CAMARGO, M. **O ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas.** In: X Encontro Gaúcho de Educação Matemática, Ijuí- RS, 2009.

UNIDADE 2

RESOLUÇÃO DE SITUAÇÕES-PROBLEMAS

OBJETIVOS DA UNIDADE

Pretende apresentar propostas de ensino através de Resolução de Situações-Problemas desenvolvidas no primeiro semestre de 2013, no curso de Especialização em Educação para Relações Étnico-raciais - História e Cultura Afro-brasileira e Africana, no IFPA Campus Belém. A intencionalidade desta ação, na formação inicial, emerge da necessidade e da crença de que é necessário criar propostas didáticas, a fim de propiciar aos professores a oportunidade de conhecerem, reconhecerem e ressaltarem os valores das culturas africanas e afro-brasileira, interligando Matemática, cultura e educação.

1 APRESENTAÇÃO

A proposta didática foi elaborada pelos alunos de Pós-Graduação Lato Sensu em Educação para Relações Étnico-raciais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, turma de 2013. São eles: Fabricio do Nascimento Batalha, Jonas Anderson Cardoso dos Santos, Klaissa Veronica dos Santos Anderson, Leiliane Cristina Cardoso Araújo e Mary Helem Pestana da Costa. A intencionalidade é dar alternativa ao processo educativo do ensino da Matemática, de modo a envolver assuntos referentes à etnicorracialidade e cultura afro-brasileira, motivando os alunos e os professores para a abordagem de conteúdos científicos que fazem parte da vida e formação da identidade nacional, de forma interdisciplinar.

A proposta visa o ensino de Matemática através de conhecimentos culturais africanos e temáticas como memória/cultura, cotidiano e ludicidade. A unidade explora a Matemática e os conhecimentos Religiosos Africanos em forma de Situações-Problemas que incluem, além do raciocínio lógico, as operações básicas de Matemática, a regra de três simples, a porcentagem e unidades de medidas, sem desconsiderar a (inter)relação com outras áreas do conhecimento científico, tais como a Biologia (constituição química dos seres vivos e metabolismo), a Geologia (deriva continental), a Química (estequiometria) e a História (cultura e memória).

2 INTRODUÇÃO

O trabalho foi elaborado na forma de proposta de aula de Matemática atendendo às determinações da Lei Federal Nº 10.639/2003, ou seja, de maneira que se trabalhe História e Cultura Africana e Afro-brasileira. Para auxiliar na construção dessa proposta, foi selecionado um texto de Aguiar (2005), com algumas modificações. Neste texto, Aguiar (2005) conta como surgiu o mundo e os seres que existem nele, de uma perspectiva africana, mais especificamente, da região que hoje corresponde aos países da Nigéria, Benin e Togo. Essas histórias que o autor narra em seus textos tiveram grande influência nas religiões afro-brasileiras, como o Candomblé. O texto também aborda alguns aspectos históricos de como as crenças africanas se desenvolveram, sobreviveram ao tempo, espalharam-se e influenciaram a religião e a cultura brasileira.

A proposta é que o aluno leia o texto e, com base neste, responda as questões-problemas, que versam acerca de várias áreas do conhecimento e têm diferentes níveis de complexidade de resolução. A resolução demanda vários conhecimentos matemáticos e é feita por meio dos cálculos que serão orientados pelo professor.

3 A LENDA IORUBÁ

As crenças africanas antigas se espalharam para as Américas, trazidas nos porões dos navios negreiros. Nos países do Novo Mundo, os africanos foram forçados a ocultar suas diversas crenças sob a forma de cultos sincréticos. Ou seja, disfarçando seus deuses sob a forma das figuras sagradas da religião dos senhores de escravos.

Assim surgiram determinadas religiões que, embora já existentes na África, ganharam nova forma nas Américas, como o Candomblé – cuja entidade maior é Olodumaré, adorado sob o disfarce do deus cristão – e o vodu, com seus rituais de culto aos mortos, para fortalecer a ligação entre os reinos espiritual e material, e os animais que simbolizavam a criação do mundo, como a serpente.

A cultura ioruba – com muita influência na cultura afro-brasileira e na de outros países para os quais os africanos foram levados como escravos – teve sua origem em tempos os quais ninguém mais recorda, na região que hoje chamamos de Nigéria, Benin e Togo. Para os iorubás, no princípio, existiam dois mundos: Orum, o espaço sagrado dos orixás - espíritos ligados aos quatro elementos (terra, ar, água e fogo) – e Aiyê, o espaço já destinado a ser habitado pelos seres vivos.

No Aiyê, só existia água. Uma infinita superfície líquida inanimada, sem vida nem movimento. Foi então que o deus supremo dos iorubás, Olodumaré, resolveu que era hora de criar os seres que povoariam o Aiyê.

Olodumaré chamou seu filho primogênito, Orixanilá, ou Oxalá, e lhe disse:

- Você vai ser o criador dos seres que irão povoar o Aiyê! É uma tarefa de muita responsabilidade!

Oxalá se sentiu honrado com a escolha do pai, até porque Olodumaré tinha outro filho, Odudua, que não ficou nada satisfeito por ter sido deixado de lado no trabalho da criação. Oxalá e Odudua viviam competindo pela preferência do pai.

Mas a escolha de Olodumaré já havia sido feita. E, para executar a tarefa, o deus supremo deu a Oxalá um saco, chamado apo iuá, contendo ingredientes especiais: a terra inicial, a galinha de cinco dedos, uma pomba, um camaleão e uma muda da palmeira do dendezeiro.

Segundo as determinações de Olodumaré, primeiro a terra devia ser lançada sobre a imensidão das águas, e lá ficaria boiando. Sobre essa pequena porção seca, a galinha de cinco dedos deveria ser colocada para que começasse a ciscar a terra, alargando-a. A pomba, lá do alto, iria orientar a galinha para que se fosse dando à Terra a dimensão e o formato certos. A seguir, Oxalá deveria semear as sementes na terra, criando a vida vegetal. Já

o camaleão deveria fiscalizar os trabalhos, para ver se a obra estava sendo bem conduzida, e relatar tudo à Olodumaré.

Só que algo não funcionou como Olodumaré esperava. Ocorreu que Oxalá, em meio ao caminho para Aiyê, sentiu-se fatigado e parou para descansar. Como estava sedento, pegou a semente de palmeira e plantou-a na terra que trazia, para que ela brotasse uma palmeira. Do sumo da palmeira, Oxalá fez um vinho, que bebeu avidamente. Esse foi o mal porque, logo depois, caiu no sono, e mais que depressa o camaleão foi contar a Olodumaré da irresponsabilidade de Oxalá.

Ora, o caçula do deus supremo, Odudua, querendo mostrar-se para o pai, e sempre com inveja de Oxalá, disse:

- Pai, Oxalá não se mostrou digno da sua confiança. Dê, então, para mim, a tarefa de criar os seres vivos.

Insatisfeito com Oxalá, Olodumaré deu permissão ao seu caçula para que assumisse a tarefa. Odudua não perdeu tempo. Recebendo de Olodumaré mais terra e sementes, dirigiu-se rapidamente a Aiyê e pôs a galinha para trabalhar. Logo, surgia a Terra a ser habitada, que foi chamada de Ilê Ifê (terra que foi ciscada, em iorubá). A seguir, jogou as sementes na terra e elas logo se espalharam e cresceram, formando florestas e o restante da vegetação, inclusive várias plantas alimentícias.

Depois, chegou a hora de criar a obra mais importante. Por isso, com suas próprias mãos, Odudua fez do barro e da água bonecos inanimados de todas as formas e cores. Deles, nasceriam os seres vivos.

Durante esse tempo inteiro, Oxalá continuava dormindo.

E foi o que ele fez. Soprou de seu próprio ar sagrado nas narinas dos seres, transmitindo-lhes o espírito da criação. Foi assim que eles ganharam vida, transformando-se em animais e pessoas que habitariam Ilê Ifê para todo o sempre.

(Texto modificado de Luiz Antonio Aguiar, do Livro **Assim Tudo Começou**: enigmas da criação, de 2005).

4 PROPOSTAS DE ENSINO USANDO A LENDA IORUBÁ

4.1 PROPOSTA 1: ÁGUA

A partir da leitura do texto modificado, presente em **Assim Tudo Começou**: enigmas da criação, propõe-se a seguinte questão: segundo a lenda IORUBÁ, no Aiyê, que era o espaço destinado aos seres vivos, inicialmente só existia água, o que, por coincidência, imagina-se pelos cientistas como sendo o cenário que precede o surgimento da vida. A água é imprescindível

à vida e, segundo a história e a própria ciência, foi componente importante no surgimento dela. A água é a substância mais abundante na célula e no corpo humano como um todo, compondo aproximadamente **70%** da massa total (Cooper e Hausman, 2007). Considerando uma pessoa que pesa **80 kg**, quantos litros de água compõem a massa corpórea desse indivíduo? (Dado: densidade da água **1 g/cm³**; **1 dm³ = 1l**).

Para resolver a questão, primeiramente é necessário calcular a massa de água presente no corpo humano, tomando como base uma pessoa de **80 kg** e trabalhando com a proporção direta, ou seja, **80 kg** correspondendo à massa total (**100%**) da pessoa e **70%** correspondendo à massa de água que se deseja encontrar, que pode ser representada por uma letra a qual, nesse caso, será a incógnita **x**.

Multiplicando-se **80 kg** por **70%** e igualando o resultado dessa multiplicação pela multiplicação entre (**100%**) e **x**, será formada a expressão:

$$100\% \cdot x = 80 \text{ kg} \cdot 70\%$$

Separando os termos numéricos da incógnita **x**, fazendo com que o valor **100%**, que estava multiplicando, passe para o outro lado da igualdade com a operação inversa, divide-se a multiplicação entre **80 kg** e **70%**, e será obtida a expressão:

$$x = \frac{80 \text{ kg} \cdot 70\%}{100\%} = 56 \text{ kg}$$

O resultado é **56 kg** de água. O segundo passo é calcular o volume de água em litros, sendo necessário usar a regra de três novamente, utilizando a densidade da água (**1 g/cm³**).

Fazendo a regra de três entre a massa e o volume de água, tem-se que uma grama correspondente a um centímetro cúbico. Transformado de quilogramas para gramas, multiplicando **56 kg** por **1000**, logo **x=56000 g** de água, obtém-se, assim, o volume de **56000 cm³**. Por fim, calcular quanto valem **56000 cm³** em litros, em que **1 cm³** equivale a **1l**. Realizando uma regra de três com essa relação, obtém-se o resultado **56l**. Assim, uma pessoa de **80kg** possui **56l** de água.

4.2 PROPOSTA 2: ETANOL

Conforme a leitura do texto modificado, presente em **Assim Tudo Começou**: enigmas da criação, Oxalá fez um vinho do sumo da palmeira para matar a sua sede. Bebeu demais e, logo depois, caiu no sono. Supondo que Oxalá metabolize o álcool contido no vinho da mesma forma que uma pessoa comum, de **65 kg**, metaboliza em média **6,825 g/hora** (Auxiliadora,

2014). Se Oxalá chegou a beber **1l** de vinho com teor alcoólico de **20%**, quanto tempo ele levará para metabolizar todo o vinho que ingeriu? (Dado: densidade do etanol = **0,798 g/ml**).

Para resolver a questão problema, é necessário, primeiramente, calcular o percentual correspondente ao teor alcoólico do vinho em litros, sabendo-se que é de **20%**. Para se chegar a esse valor, pode-se fazer uma relação direta das proporções entre a quantidade de vinho em litros e a porcentagem a que ele corresponde, ou seja, uma regra de três. Dessa forma, Oxalá bebeu um litro de vinho que corresponde aos de **100%** do volume; e como se deseja saber quanto equivale **20%** do teor alcoólico desse litro de vinho, representa-se o volume em litros por uma incógnita **x**. Fazendo essa relação, será obtida a resposta mostrada na expressão:

$$x = \frac{1 \text{ l} \cdot 20\%}{100\%} = 0,2 \text{ l}$$

Fazendo a multiplicação **1·20**, tem-se o **20** que, em seguida, é dividido por **100**, chegando ao resultado com o valor de **0,2 l** de álcool.

Após calcular o teor alcoólico que continha em **1l** de vinho, é necessário calcular quanto **0,2l** equivalem em mililitros (**ml**). Sabendo-se que **1l** equivale a **1000ml**, fazendo a proporção direta entre essas unidades, chega-se ao valor que corresponde a **200ml**. É necessário fazer essa conversão de unidades, pois será calculada a massa a que corresponde esse volume de etanol, utilizando a densidade de **0,798 g/ml** que foi dada.

Com base nesses valores, far-se-á uma nova proporção direta entre a massa em grama e o volume em litros. Se em **1ml** contém **0,798g** de etanol, em **200ml** conterà:

$$y = \frac{0,798 \text{ g} \cdot 200 \text{ ml}}{1 \text{ ml}} = 159,6 \text{ g de álcool}$$

Após simplificar as unidades de volume (ml), multiplicar-se 0,798 por 200 e dividir por um, chega-se ao valor de 159,6 gramas de álcool (etanol) contido no vinho de Oxalá.

Ao calcular a massa de etanol, pode-se calcular quanto tempo Oxalá levará para metabolizar **159,6g**, que é a massa de etanol presente em um litro do vinho, sabendo-se que uma pessoa metaboliza, em média, 6,825g/hora. Com base nesses dados, faz-se a relação entre a quantidade de massa que é metabolizada a cada hora. Assim, há uma proporção direta em que 6,825g está para uma hora, assim como 159,6g está para um determinado tempo **t**. Fazendo-se a regra de três, tem-se:

$$t = \frac{159,6g \cdot 1h}{6,825g} = 23,38h$$

Logo, chega-se ao valor de 23,38h, ou seja, Oxalá levará em torno de 23 horas, 22 minutos e 48 segundos para metabolizar os **20ml** de álcool contido em **1l** de vinho.

4.3 PROPOSTA 2: “PANGEA”

De acordo com a leitura do texto modificado, presente em Assim Tudo Começou: enigmas da criação, o Aiyê foi preparado para ser povoado. Para isso, Olodumaré orientou que a terra devia ser lançada sobre as águas e lá ficaria boiando, formando uma única porção seca como a tão discutida e especulada “Pangea” (continente único). Se a América e a África foram parte do mesmo continente no passado e hoje estão a **8.500km** de distância, considerando uma velocidade de distanciamento dos continentes calculadas por geólogos de **5cm/ano** (Online Angelfire, 2014), há quanto tempo estes dois continentes se separaram? (Dado: **1km=1000m**)

Para resolver o problema, é necessário fazer a transformação de unidades de medida de comprimento, a saber: que **1km** corresponde a 1 000 m, que equivale a **10 000 hm** os quais, por sua vez, correspondem a **100 000 cm**. Sabendo-se dessas conversões entre as unidades é possível fazer o cálculo de quantos centímetros equivalem **8 500 km**, distância entre a América e a África, e que pode ser feita através de uma relação direta entre as unidades de **km** e **cm**, que irão formar:

$$x = \frac{8.500\text{ km} \cdot 100.000\text{ cm}}{1\text{ km}} = 850.000.000$$

Simplificando as unidades iguais e fazendo a posterior multiplicação e divisão, será obtido o valor de **850 000 000cm** de distância entre os continentes.

Com base nesse valor é feita a relação entre a distância dos continentes e o tempo. Como foi apresentado, a cada ano a América e a África se afastavam **5 cm**, sabendo que **850.000.000 cm** é que os distanciam. Assim:

$$1\text{ ano} \cdot 850\,000\,000\text{ cm} = x \cdot 5\text{cm}$$

$$x = \frac{1 \cdot 850\,000\,000}{5} = 170\,000\,000\text{ anos}$$

Logo, chega-se ao tempo de 170 000 000 anos em que ocorreu a separação da América e da África.

5 EXEMPLIFICAÇÃO DA PROPOSTA

O educador deve iniciar o desenvolvimento da proposta introduzindo os alunos no tema sobre o início da vida, sob a perspectiva da cultura africana, correlacionando esse assunto com os conhecimentos científicos atuais, como em Pantoja et al. (2011), sobre a influência africana na religião e sobre a história desse povo antes e depois de terem sido sequestrados de sua terra natal e trazidos para o dito Novo Mundo. Vale percorrer um pouco sobre os valores afro-brasileiros que se pretendem trabalhar com os alunos, como a ancestralidade e a oralidade; quanto ao último, vale ressaltar seu valor civilizatório, por meio do qual os saberes são compartilhados e legitimados com o poder da fala (OLIVEIRA, 2010).

RESUMO DA UNIDADE

Nos problemas apresentados, bem como no trabalho de Minuzzi e Camargo (2009), os problemas exigem do aluno a capacidade de interpretá-los e algum entendimento prévio dos conteúdos Matemáticos, que encaixam perfeitamente no nível escolhido para esta metodologia proposta, que foi o Ensino Médio, mais especificamente, o terceiro ano. Vale ressaltar, para o professor, as diversas abordagens que envolvem os problemas Matemáticos e suas várias possibilidades de resoluções; e que estas não devem ser restringidas, mas, sim, incentivadas, valorizando os múltiplos raciocínios dos alunos. (MINUZZI; CAMARGO, 2009, p.6)

Em cada questão outros assuntos podem ser abordados pelo professor como a importância de beber água, efeitos do álcool no organismo, deriva continental, etc; com finalidades multi e transdisciplinar.

SUGESTÕES DE LEITURA

AGUIAR, L. A. **Assim Tudo Começou**: enigmas da criação. Belém: Editora FTD, 2005.

AUXILIADORA, A. **Considerações bioquímicas sobre o etanol**. 2008. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/JuciVasconcelos/bioquimica-ii-13-metabolismo-do-etanol-arlindo-netto>>. Acessado em: 29/05/2014.

COOPER, G. M. ; HAUSMAN, R. E. . **A Célula**: uma abordagem molecular. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

GONÇALVES, P. G. F. ; BANDEIRA, F. A. ; ARAÚJO, G. C. **Etnomatemática e Resolução de Problemas:** do labor dos trabalhadores da indústria de cerâmica do município de Russas-CE ao desenvolvimento de uma experiência educacional. 2013.

MINUZZI, I. ; CAMARGO, M. **O ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas.** In: X Encontro Gaúcho de Educação Matemática, Ijuí- RS, 2009.

OLIVEIRA, C. C. O Programa Etnomatemática e as Possibilidades de Implementação da Lei n. 10.639/03. **A Cor da Cultura:** Saberes e Fazeres - Modos de Fazer. Rio de Janeiro: MEC-SEPPPIR, 2010. ONLINE. Disponível em: <<http://www.angelfire.com/al/Geografia/deriva.html>>. Acessado em: 29/04/2014.

PANTOJA, E. C. ; COSTA, M. H. P. ; ROCHA, H. S. C. . **A mitologia africana aliada à teoria da origem da vida:** uma proposta de aplicação da lei 10.639/03 no ensino da Biologia. Comunicação oral. III Seminário de Diversidade e Questões Etnicorraciais, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Pará, 2011.

ANOTAÇÕES

PRÁTICAS METODOLÓGICAS PARA O
ENSINO DE MATEMÁTICA

UNIDADE 3

MODELAGEM MATEMÁTICA

OBJETIVOS DA UNIDADE

Utilizar como referência para o estudo geométrico uma casa de um povo africano. Entender os princípios matemáticos da modelagem. Romper a distância existente entre teoria e prática. Aplicar o ensino formal em conhecimento no dia-a-dia.

1 APRESENTAÇÃO

A proposta didática foi elaborada pelos alunos de Pós-Graduação Lato Sensu em Educação para Relações Étnico-raciais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, turma de 2013. São eles: Andreia dos Santos, Diego Bragança de Moura, Hortência Keize dos Santos Araújo, Karina Samille Alves Costa, Karla Kathlin Reis Tavares, Lidianne França Dias, Marcus Paulo Dos Santos Silva e Thailana de Jesus Cordeiro Pereira.

A proposta em questão tem como finalidade trabalhar as concepções matemáticas do plano de geometria espacial com base em casas de estilo arquitetônico dos povos africanos Ndebele. Esta correlação envolve conceitos matemáticos e a rotina de um povo africano.

2 INTRODUÇÃO

O povo Ndebele é grupo étnico africano localizado na África do Sul e no Zimbabuê. A maior parte desse grupo pode ser encontrado em Bronkhorstspuit. As origens do povo Ndebele ainda são um mistério para os estudiosos, mas o que podemos perceber é a arte e o colorido intenso de suas casas, uma combinação de arquitetura e arte únicas, que são a principal característica deste belo povo africano.

Tomou-se como referência as casas do povo Ndebele, que apresentam uma arquitetura muito interessante, composta, além de cores muito vivas, também por formas geométricas diversificadas e muito bem construídas. Utilizaremos esse exemplo de arquitetura peculiar africana para ensinar o conhecimento sobre conceitos de geometrias planas e espaciais, de área de círculo (base da casa) e volumes do cilindro e do cone (estrutura da casa e teto), respectivamente.

O objetivo de utilizar como referência para o estudo geométrico uma casa de um povo africano é de seguir os princípios matemáticos da modelagem, que buscam romper com a distância existente entre teoria e prática, entre ensino formal e aplicabilidade desse mesmo conhecimento no dia-a-dia. Em outras palavras, tomar como exemplo para os estudos geométricos de área e volume uma casa característica de povos africanos tem como função utilizar elementos concretos e fenômenos da vida real para conscientizar os alunos da empregabilidade dos estudos matemáticos, na resolução e análises de problemas cotidianos e reais, tornando, assim, os estudos matemáticos muito mais interessantes e significativos para os públicos envolvidos na relação de ensino-aprendizagem.

Segundo Machado (2009), a modelagem matemática é uma alternativa de ensino que busca ensinar matemática partindo de problemas reais, que se ligam a situações cotidianas do educando. Assim, a proposta da

modelagem matemática parte de uma situação problema, que será explicada matematicamente e define-se como uma estratégia de ação por meio da qual o aluno tem a possibilidade de pensar, criar, estabelecer relações e buscar soluções para os problemas matemáticos que se apresentam. Segundo Kapur (1982), a modelagem é considerada uma arte cujo aprendizado se dá pela prática da ação, em que os modelos matemáticos são usados para conhecer e compreender os espaços e ambientes. O homem, usando de suas capacidades de reflexão e análise, consegue transformar e explorar a matemática, utilizando-a como ferramenta para compreender o seu meio e os fenômenos observados nele.

3 ARQUITETURA NDEBELE

A situação-problema proposta toma como referência a moradia dos Ndebele, que pode ser vista na Figura 1.



FIGURA 1 – CASA AFRICANA NDEBELE.

Por apresentar esta estrutura arquitetônica tão singular, é possível utilizá-la como exemplo concreto, aplicando o conceito de modelagem matemática ao utilizar problemas de geometria plana e espacial para calcular a área e os volumes da estrutura física desta habitação, muito comum em algumas comunidades africanas.

Neste caso, se utilizará o telhado, as paredes e a base plana da habitação como exemplo para os cálculos de cone, cilindro e circunferência, respectivamente.



CIRCUNFERÊNCIA

FIGURA 2 – CASA AFRICANA NDEBELE DIVIDIDA EM OBJETOS GEOMÉTRICOS.

As fórmulas necessárias para o desenvolvimento dos cálculos das figuras geométricas citadas na Figura 2 são:

Cone: $V = \frac{1}{3}\pi r^2 h$. Onde V é o volume, π é uma constante, r o raio da base e h a altura do cilindro (Figura 3).

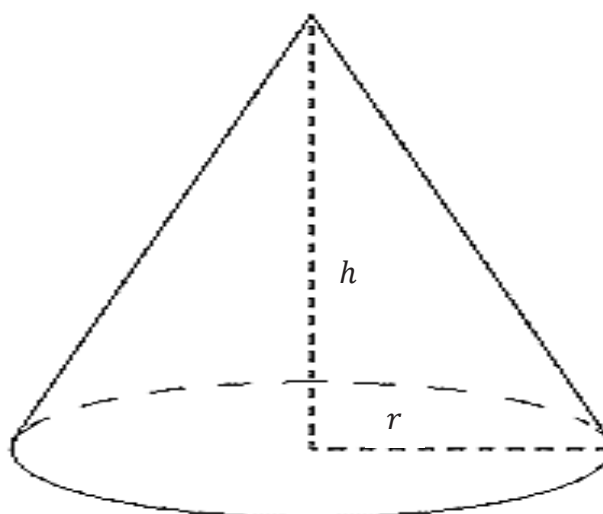


FIGURA 3 – CONE REPRESENTANDO O TELHADO.

Cilindro: $V = \pi r^2 h$. Onde V é o volume, π é uma constante, r o raio da base e h a altura do cilindro (Figura 4).

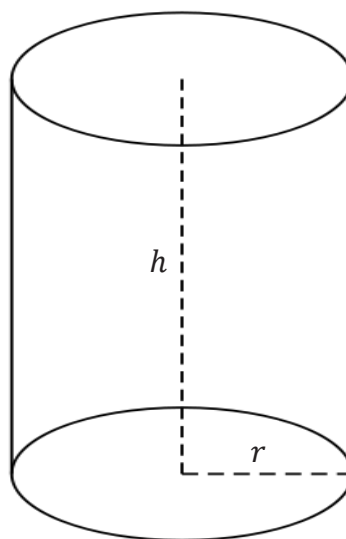


FIGURA 4 – CILINDRO REPRESENTANDO AS PAREDES.

Circunferência: $A = \pi r^2$. Onde A é a área, π é uma constante e r o raio da circunferência (Figura 5).

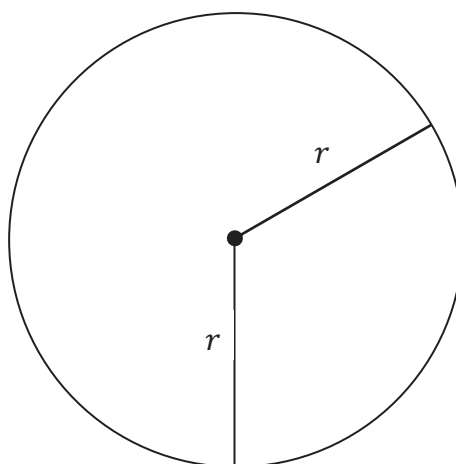


FIGURA 5 – CIRCUNFERÊNCIA REPRESENTANDO O PISO.

4 PROPOSTA DE ENSINO USANDO CASAS DE NDEBELE

Partindo da análise da estrutura arquitetônica das habitações do povo Ndebele, serão mostrados os conceitos matemáticos de geometria plana e espacial, como explicados anteriormente, aplicando, assim, modelagem matemática como ferramenta facilitadora para transmissão e compreensão do conteúdo abordado. Para tanto, será necessário fazer uma abordagem a respeito da arquitetura africana, que apresenta uma variedade de estilos.

Passado esse primeiro momento, de conhecer a arquitetura africana e fazer a escolha pelo estilo arquitetônico, o professor deverá correlacionar o estilo escolhido, a ser trabalhado, com os conceitos matemáticos, de forma a trabalhar a realidade cotidiana dos alunos, evidenciando, assim, a modelagem matemática.

A casa Ndebele escolhida apresenta formas geométricas como cone (telhado), cilindro (paredes) e círculo (base plana), que podem ser utilizados como referência para materializar a proposta de aula, cujo objetivo é ensinar e discutir, de forma mais concreta e realista, questões matemáticas da geometria plana e espacial, utilizando elementos reais e que auxiliam na visualização e compreensão das problemáticas propostas.

5 EXEMPLIFICAÇÃO DA PROPOSTA

O professor poderá lançar mão de atividades que instiguem a criatividade dos alunos, como, por exemplo, a construção de maquetes tridimensionais, o que dará efeitos mais realistas. Ele será o mediador em todo esse processo, procurando inserir a correlação entre os elementos (o estilo arquitetônico, os conceitos matemáticos e a realidade cotidiana), para que se alcance o resultado esperado, que é a compreensão dos assuntos da disciplina Matemática, mais especificamente, da geometria plana e espacial, através da realidade vivenciada nos ambientes em que os alunos estão inseridos. Isso torna o ensino da matemática mais interessante para o professor(a), e, principalmente, para os alunos, seguindo, assim, a ferramenta metodológica de repassar um determinado conhecimento teórico mediante exemplos realistas, como nos é proposto pela modelagem matemática.

RESUMO DA UNIDADE

A modelagem matemática nos permite a aproximação do conteúdo matemático ao cotidiano do aluno (BANKURA; SETATI, 2011), tornando o ensino da matemática significativo, tendo em vista que tal abordagem metodológica de ensino permite a materialização dos conceitos matemáticos trabalhados com as suas vivências práticas. Nesse caso, o conteúdo abordado possibilitou não só a aprendizagem do ensino da matemática, como, também, permitiu a inserção de conteúdo referente à história e cultura africana, tal qual está determinado pela Lei n. 10.639/2003, que torna obrigatório o ensino da História e Cultura Africana e Afro-brasileira.

SUGESTÕES DE LEITURA

BANGURA, Abdul Karim; SETATI, Mamokgethi. **African Mathematics: From Bones to Computers**. United States of America: University Press of America, 2011.

KAPUR, J. N. The art of teaching the art of mathematical modelling. **International Journal of Mathematical Education in Science and Technology**, vol. 13, Issue 2, 1982, p. 185-192.

MACHADO, Simone Raquel Casarin. **A inserção da modelagem matemática nas séries iniciais**. In: X Encontro Gaúcho de Educação Matemática, Ijuí- RS, 2009.

ROSA, Milton; OREY, Daniel Clark. **O campo de pesquisa em etnomodelagem: as abordagens êmica, ética e dialética**. Universidade Federal de Ouro Preto. Educ. Pesqui., São Paulo, v. 38, n. 04, p. 865-879, out./dez. 2012.

ANOTAÇÕES

PRÁTICAS METODOLÓGICAS PARA O
ENSINO DE MATEMÁTICA

UNIDADE 4

MATERIAIS CONCRETOS

OBJETIVOS DA UNIDADE

Reconhecer a necessidade de criar alternativas de ensino usando materiais concretos, através de objetos da cultura Afro-brasileira e Africana.
Identificar fenômenos periódicos na engrenagem do povo da Núbia.

1 APRESENTAÇÃO

As propostas didáticas foram elaboradas pelos alunos de Pós-Graduação Lato Sensu em Educação para Relações Étnico-raciais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, turma de 2013. São eles: Alessandra Ramos Adão, Géssica Elaine Azevedo Fernandes, Nilson Campos Saldanha, Roberta Maria Barbosa do Vale e Rose Mare Xavier Granja Campos

A proposta de aula ressalta a importância da correta utilização do material concreto para o ensino de Matemática, especificamente para a assimilação da função seno e cosseno. Para isso, apresenta uma engrenagem do povo da Núbia cuja finalidade era extrair água dos profundos poços cavados no deserto subsaariano.

2 INTRODUÇÃO

Para Silva (2009), a educação atual passa por um momento de reflexão a respeito da possibilidade de um ensino significativo, contextualizado na tentativa de superar velhos processos que não atendem mais as exigências sociais impostas pela modernidade. Desse modo, ao trabalhar o conteúdo com o aluno, é importante que o docente lembre-se de fazer uso do contexto, para intensificar a forma como este ressignifica aquele, superando noções que o progresso científico tornou ultrapassado.

Nesse contexto, o material concreto em Matemática se torna um amplo instrumento em prol do ensino. O material concreto, estruturado a partir de saberes matemáticos arraigados na cultura, permite interrelacionar conhecimentos culturais e sociais de um povo e o conhecimento lógico-dedutivo para, assim, fomentar práticas que facilitem a assimilação dos conteúdos sistêmico da escola, nem sempre expostos com clareza nas situações do cotidiano, ao facilitar a criação do elo entre teoria/prática, minimizando as rupturas da articulação entre cotidiano e saber escolar.

Considerando o exposto, a presente proposta de aula, intitulada “*Engrenagem africana para captação de água: o parafuso de Arquimedes em pauta*”, é fruto da investigação científica realizada por meio de um levantamento bibliográfico de cunho analítico descritivo, que objetiva fomentar possibilidades para o ensino da Matemática com base nos saberes africanos, isto é, sob o respaldo da Lei 10.639/03, a qual altera a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, n. 9.394/96, criada como uma alternativa de contextualização para os saberes da disciplina Matemática, mediante os saberes sobre História e Cultura africana e afro-brasileira.

Todavia, o intuito em causa não é o de esgotar o assunto em pauta, haja vista a grande dimensão do tema e a diversidade de aspectos que o

compõe, mas, o de fornecer subsídios àqueles que almejam saber mais sobre o assunto tão relevante e cujos preceitos legais têm tímidas realizações nas organizações educativas no Brasil.

3 ENGRENAGEM AFRICANA PARA CAPTAÇÃO DE ÁGUA

A necessidade de pensar numericamente fez com que os primeiros agrupamentos humanos do planeta criassem métodos e instrumentos matemáticos que facilitassem a vida cotidiana dos grupos sociais. Assim, informa Cunha (2008), considerada o “berço da humanidade”, a África foi o primeiro continente a ser ocupado pelos humanos. Naquele solo surgiram alguns agrupamentos que se dedicavam ao cultivo agrícola e atividades pastoris para a subsistência. Foram eles que desenvolveram técnicas de manufaturas, obras de arte rústicas, bem como as primeiras invenções com finalidades agrárias.

Sobre o assunto, Mazoyer e Roudart (2010) esclarecem que o homem, tal qual a evolução produziu, não era dotado de ferramentas anatômicas especializadas, nem de um modo de vida geneticamente programado que lhe permitisse, desde a origem, uma intervenção vigorosa no meio exterior. Desprovido de pinça, presas, ganchos, dardos, defesas, escamas, cascos, garras, o *homo sapiens* dispunha apenas das mãos, que, de um lado são o mais leve e o mais polivalente dos instrumentos, não são por si mesmas, senão, um dos instrumentos mais moles e uma das armas mais frágeis. Mazoyer e Roudart (2010) explicam que em períodos pré-históricos, na África Nilótica, o homem só podia sobreviver pela colheita dos produtos vegetais e pela captura de animais mais acessíveis em meios pouco hostis, ou dispondo de locais protegidos, tendo a água como um dos mecanismos vitais para a sua existência. Contudo, em locais desérticos, essa substância compunha os mananciais subterrâneos, de difícil acesso, o que só era possível através da escavação de poços.

Nesse contexto, na África Nilótica, com origens pré-históricas, o povo da Núbia inventou uma engrenagem cuja finalidade era a de extrair água dos profundos poços cavados no deserto subsaariano e, com isso, realizar pequenos cultivos para subsistência do grupo. Foi um invento criado de acordo com as observações do caramujo Ikoto, molusco encontrado às margens da costa africana banhada pelo Oceano Atlântico, conforme a ilustração da Figura 06.



FIGURA 6 – CARAMUJO IKOTO, MAZOYER E ROUDART (2010).

A estrutura do molusco, em forma de espiral, permitiu que os núbios conjecturassem a respeito e, com base nessas inferências, construíssem uma engrenagem capaz de facilitar a retirada da água contida no interior dos profundos poços cavados no deserto: era a engrenagem africana. Tal descoberta, mais tarde, informa Kizerbo (2010), foi assimilada pelos egípcios no momento da dominação dos territórios núbios; passando, então, a ser assimilado e utilizado como instrumento para captar água das margens do rio Nilo, conforme se pode observar na Figura 7.

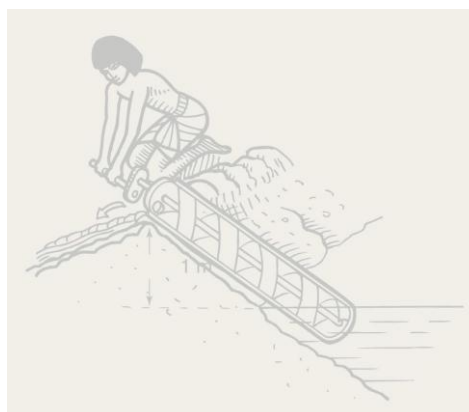


FIGURA 7 – ENGRENAGEM AFRICANA PARA CAPTAÇÃO DE ÁGUA
(MAZOYER E ROUDART, 2010).

Para Kizerbo (2010), depois do ano 3000 a.C., o Egito não só dominou a Núbia, como, ainda, assimilou os traços de sua cultura, sua organização política e tecnologia agrícola, apropriando-se, também, de suas riquezas locais, já que seu território era pródigo em ouro, diamante e demais pedras preciosas, além de diorito. Na sequência dos acontecimentos históricos, houve a invasão do Egito pelos romanos que, por sua vez, também assimilaram os saberes lá existentes, agregando-os aos seus, agora sobre a alcunha de propriedade. Pressupõem-se, assim, que tais ações permitiram ao matemático Arquimedes “criar” o parafuso de Arquimedes em 236 a.C., o qual também servia além da captação de água, para irrigações. Seria, então, este um dos instrumentos mais antigos ainda atualmente utilizado. Esse é um invento extremamente importante para o desenvolvimento de diversas civilizações pós-romana, tanto que o Parafuso de Arquimedes estava estampado na moeda italiana, ao lado do seu idealizador.

4 PROPOSTA DE ENSINO USANDO ENGRENAGEM AFRICANA

A metodologia para o ensino da função seno e cosseno, por meio da engrenagem africana, se dará da seguinte forma: a princípio, o docente trará uma maquete composta por um “parafuso” colocado dentro de um tubo cilíndrico oco. Para o seu funcionamento, coloca-se a ponta do cilindro dentro da água, e, através do movimento rotacional do mesmo, a água que se encontra a um nível inferior é transportada para um nível superior.

Os eventos ditos periódicos podem ser regidos pela função cosseno da Trigonometria, em que uma variável real x faz corresponder $\cos(x)$. Então, observa-se que no círculo trigonométrico temos arcos que realizam mais de uma volta. A partir dessa observação, será considerado que o intervalo do círculo é $[0; 2\pi]$. Por exemplo, o arco dado pelo número real $x = \frac{5\pi}{2}$, quando desmembrado:

$$x = \frac{5\pi}{2} = \frac{\pi}{2} + \frac{4\pi}{2} = \frac{\pi}{2} + 2\pi$$

Note que o arco dá uma volta completa ($2\pi = 2 \cdot 180^\circ = 360^\circ$), mais um percurso de $1/4$ de volta ($\pi/2 = 180^\circ/2 = 90^\circ$). Podemos associar o número $x = \frac{5\pi}{2}$ ao ponto P da Figura 8, o qual é imagem também do número $\pi/2$. Existem outros infinitos números reais maiores que 2π e que possuem a mesma imagem.

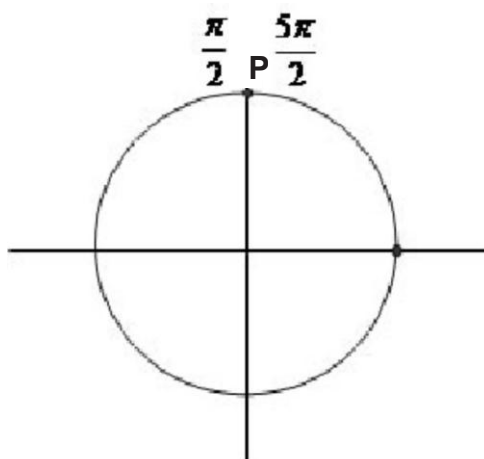


FIGURA 8 – Arcos $\frac{5\pi}{2}$ e $\frac{\pi}{2}$ são ditos cômruos.

Assim, o espaço entre o parafuso e o cilindro não tem que ser estanque, uma vez que a quantidade de água arrastada pelo tubo a cada volta é relativa à velocidade angular do parafuso. Além disso, a água em excesso, na secção mais elevada do parafuso, é vertida para a anterior, e, assim, sucessivamente, atingindo-se um tipo de equilíbrio durante a utilização desta máquina, o que evita a perda de eficiência da mesma. O parafuso não tem que obrigatoriamente girar dentro do cilindro, mas pode girar em conjunto com este, desde que solidariamente.

5 EXEMPLIFICAÇÃO DA PROPOSTA

A ferramenta pode ter sua abordagem teórica da função cosseno numa perspectiva conceitual e histórica, durante a atividade prática de manipulação do material. Assim, a maquete “materializa” os conceitos matemáticos subjetivos explicados durante a aula.

RESUMO DA UNIDADE

A unidade conceituou a tendência de ensino Materiais Concretos. Abordou o contexto histórico do material concreto a ser utilizado como proposta de ensino e apresentou uma metodologia de para ensinar trigonometria.

SUGESTÕES DE LEITURA

CUNHA, Sonia Ortiz da. **O Império Núbio**: o vale do Nilo entre os séc. VIII a.C. e II d.C. Paraná: Universidade Estadual de Maringá, Dezembro de 2008.

KIZERBO, Joseph. **História geral da África, I**: Metodologia e pré-história da África. 2. ed. rev. Brasília: UNESCO, 2010.

MAZOYER, Marcel; ROUDART, Laurence. **História das agriculturas no mundo**: do neolítico à crise contemporânea. Trad. Cláudia Falluh e Balduino Ferreira. São Paulo: UNESP; Brasília: NEAD, 2010.

SILVA, Francisco Hermes Santos da. **Formação de professores: mitos do processo**. Belém: EDUFPA, 2009.

UNIDADE 5

HISTÓRIA DA MATEMÁTICA

OBJETIVOS DA UNIDADE

Apresentar a influência da cultura do Egito antigo para a construção da Matemática utilizada nos dias atuais. Criar ensino de Matemática inserindo conceitos nas concepções introdutórias do contexto histórico e social de uma civilização.

1 APRESENTAÇÃO

A proposta didática foi elaborada pelos alunos de Pós-Graduação Lato Sensu em Educação para Relações Étnico-raciais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, turma de 2013. São eles: Cristiano Martins Amorim, De'bora Cristina Medeiros da Silva, Ingrid Fabiane Santos da Silva, Isabela de Fa'tima do Lago Vieira, Rodrigo Gomes Ramos e Wirley Quaresma da Cunha.

Esta proposta tem como intenção apresentar uma alternativa para introduzir conceitos da Matemática e sua importância através da história, mais especificamente, por meio da utilização de frações no Egito Antigo.

2 INTRODUÇÃO

O ensino da Matemática na educação básica se torna muitas vezes desinteressante e dificultoso, não pelo fato da disciplina ser de difícil compreensão, mas por que o professor transmite, na maioria das ocasiões, o conteúdo de maneira historicamente descontextualizada, conceitual demais, e, com isso, não consegue despertar o interesse dos alunos pela disciplina. O ensino através da história da Matemática proporciona uma visão diferenciada acerca dos conteúdos a serem ensinados, possibilitando ao aluno compreender como a Matemática surge pela necessidade de resolução de problemas cotidianos nas sociedades, passando a entender que ela foi um dos conhecimentos fundamentais para o desenvolvimento das civilizações.

Dentro do universo de temas disponíveis na História da Matemática, escolheu-se o surgimento, no Egito Antigo, do conceito de frações, entendendo que esta surge a partir da necessidade de repartição de terras férteis para agricultura no entorno do rio Nilo.

Como o rio inundava as áreas de plantio a cada cheia, era necessário, cada vez que o rio secasse, que fosse feita novamente a repartição das terras. Este conhecimento foi fundamental para esta civilização se estabelecer em torno do rio Nilo.

Com esta proposta, busca-se estimular, nos alunos em sala de aula, a curiosidade sobre o surgimento de conceitos envolvendo fração, de modo que auxilie no processo heurístico da construção de um conhecimento. Para isso, deve-se dar a oportunidade do aluno tentar resolver um problema surgido no Egito Antigo, sem o ensino prévio de teoria, dessa maneira, promovendo a integração entre os alunos por meio desta resolução, já que poderão tentar resolver discutindo estratégias entre si. Após este primeiro momento, introduz-se o conceito de fração, trabalhando como e onde surgiu,

a partir da história da Matemática, ao resgatar a contribuição primordial da civilização egípcia.

3 SURGIMENTO DAS FRAÇÕES NO EGITO

Nas antigas civilizações, havia dificuldade para contar porque os números ainda não existiam como conhecemos hoje. Os egípcios usavam símbolos para representar esses números. Todos os outros números eram escritos combinando os números-chave.

1	10	100	1000	10.000	100.000	1.000.000
1	10	100	1000	10.000	100.000	1.000.000

FIGURA 9 – Números Egípcios.

No Antigo Egito, por volta de 3000 a.C., o faraó Sesóstris distribuiu terras às margens do rio Nilo para os agricultores. Estas terras eram demasiadamente férteis, pois, todo ano, no mês de julho, as águas do rio inundavam as margens dessa região e fertilizavam os campos.

Para medir estas terras, os egípcios usavam uma medida chamada de Cúbito ou Côvado, definido pelo comprimento do braço medido do cotovelo à extremidade do dedo médio distendido, que equivale a pouco mais de 0,50 cm (SEVERAL, 2014, p.4). Como os pedaços de corda eram pequenos para medir o terreno, os egípcios passaram a utilizar cordas com nós em intervalos correspondentes àquele cúbito.

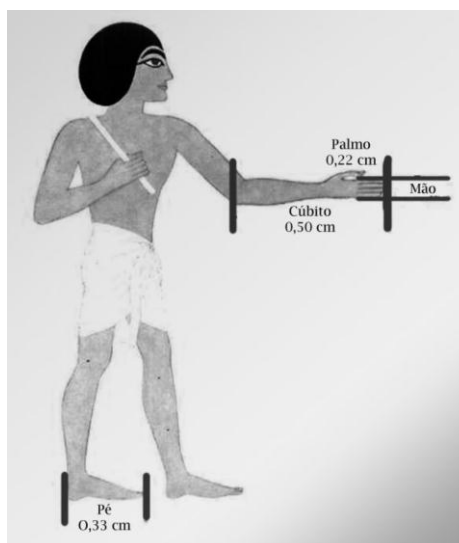


FIGURA 10 – Ilustração de Cúbito ou Côvado egípcio.

Porém, era necessário remarcar os terrenos de cada agricultor em setembro, quando as águas baixavam. Os responsáveis por essa marcação eram os agrimensores, que também eram chamados de estiradores de corda, pois mediam os terrenos com cordas nas quais uma unidade de medida estava marcada. Essas cordas eram esticadas e se verificava quantas vezes a tal unidade de medida cabia no terreno. Mas é só parar para pensar um pouquinho, para descobrir que nem sempre essa medida cabia inteira nos lados do terreno. (BOYER, 1974, p. 9)

Esse problema só foi resolvido quando os egípcios criaram um novo número: o número fracionário. Eles escreviam essas frações com um sinal oval, grafado em cima do denominador. Mas os cálculos eram complicados, pois no sistema de numeração que usavam no Egito, nessa época, os símbolos se repetiam muitas vezes. Só ficou mais fácil trabalhar com as frações quando os hindus criaram o sistema de numeração decimal, quando elas passaram a ser representadas pela razão de dois números naturais. Desde então, as frações foram usadas para a solução de diversos problemas matemáticos.

Através dessa influência dos egípcios surgiu a ideia do fracionamento, e dela o conceito de frações. Assim, temos que na fração há um numerador e um denominador separados por uma linha horizontal, ou traço de fração.

$$\text{fração} = \frac{\text{Numerador}}{\text{Denominador}}$$

Dessa maneira, o numerador indica quantas partes são tomadas do inteiro, isto é, o número inteiro que está sobre a linha horizontal ou traço de fração; já o denominador indica em quantas partes dividimos o inteiro, sendo que este número deve ser diferente de zero.

4 PROPOSTA DE ENSINO USANDO HISTÓRIA DO EGITO ANTIGO

Partindo desse conceito introdutório de fração, queremos perceber se os alunos, ao se depararem com uma problemática cotidiana, se aproximam da Matemática e a tornam próxima de seus conhecimentos prévios, haja vista que a história da matemática é, por muito tempo, repassada de forma descontextualizada aos alunos.

Na resolução de um problema, quase sempre surgem dificuldades que envolvem o cálculo matemático, o que acaba se tornando dificultoso para o aluno. Na hora de resolver os cálculos é necessário lançar à mão fórmulas e conceitos decorativos, que dificultam a relação do aluno com a Matemática.

Thompson (1989 apud ROMANATTO, 2012) afirma que, dentro de um problema, incluem-se quebra-cabeças, labirintos e atividades envolvendo

ilusões com imagens (p.301), e que esses problemas devem oportunizar várias abordagens para a sua solução; não devem depender só de elementos conhecidos, mas levar à descoberta de novas ideias e pensamentos que, no geral, envolvem desafios, diversões e, também, frustrações (p.301). Tomando como parte da nossa metodologia da história da Matemática, pretendemos partir deste prisma para novas formas de abordagens de problemas na sala de aula.

Saviane (2000 *apud* ROMANATTO, 2012) afirma que problema é uma questão cuja resposta desconhecemos e necessitamos conhecer (p.301), e que, para tal conhecimento, devemos abranger dois polos, sendo estes: a conscientização de uma situação de necessidade (aspecto subjetivo) e a situação conscientizadora da necessidade (aspecto objetivo) (p.301).

Esses autores interpretam muito bem o que pretendemos alcançar com este trabalho no requisito problema, haja vista que a relação história e matemática se apresenta unida no desenvolvimento educativo dos seres humanos. Isso nos permite desenvolver uma metodologia de ensino e aprendizagem de forma atrativa, de qualidade e de fácil entendimento.

Assim, entendemos que, na resolução de problemas, os estudantes vão tanto exercitar as suas mais diversas capacidades intelectuais como, também, mobilizar estratégias das mais diversas naturezas para encontrar respostas como: criatividade, intuição, imaginação, iniciativa, autonomia, liberdade, estabelecimento de conexões, experimentação, tentativa e erro, utilização de problemas conhecidos e interpretação dos resultados.

A utilização da metodologia de resolução de problemas possibilita que o aluno desenvolva o raciocínio e o envolva em aplicações matemáticas, além do que possibilita, ainda, a observação, a dedução e a argumentação, levando o aluno a desenvolver o espírito crítico mediante o processo ensino-aprendizagem. Segundo Groenwald:

O valor didático e pedagógico da resolução de problemas reside no fato de que essa tendência possibilita aos estudantes dedicarem-se de maneira independente e autônoma na busca de ideias e estratégias novas para alcançar uma solução adequada ao problema originalmente planejado. (GROENWALD, 2004, p. 40)

Em outro momento, após o exercício inicial, o professor irá ouvir as soluções para, em seguida, entrar com a contextualização histórica do surgimento da fração, de modo que a mesma necessidade que os alunos tiveram para solucionar aquele problema na sala foi de grande relevância para o desenvolvimento de uma civilização há 3000 a.C, no Egito Antigo.

5 EXEMPLIFICAÇÃO DA PROPOSTA

Inicialmente, o professor pede para que a turma se divida em seis grupos. Logo após, o professor apresentará o seguinte problema: as equipes terão um tempo de 10 minutos para fracionar a sala de aula na qual estudam, com metragem hipotética de 12 metros de largura por 12 metros de comprimento, sendo que dos 12 metros de comprimento será utilizado a metade do espaço, ficando o espaço de 6 metros de comprimento por 12 metros de largura para ser trabalhado pelos alunos. Para que isso ocorra, será necessário estar com as carteiras afastadas do centro. Cada grupo terá um fio de barbante de 1 metro como instrumento de marcação do espaço.

Com este problema apresentado aos alunos, queremos exercitar a habilidade e a capacidade de resolução de problemas por meio dos grupos, estimulando a organização, a cooperação e união de cada equipe.

Dada esta problemática levantamos a seguinte hipótese de resolução: os alunos repartiram a sala em seis pedaços iguais, tendo cada pedaço a dimensão de 3 metros de comprimento por 4 metros de largura, sendo que cada pedaço representará $\frac{1}{6}$ do espaço proposto à repartição (Figura 11).

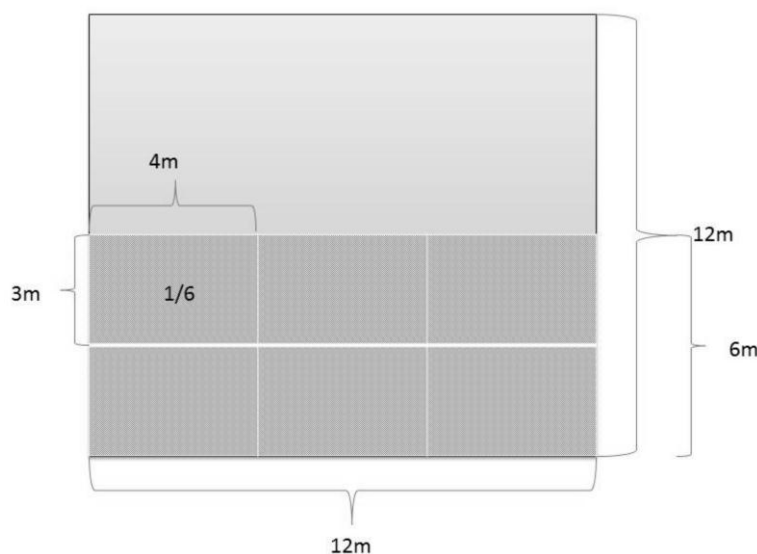


FIGURA 11 – Hipótese de repartição da sala de aula.

Após o término do tempo estabelecido, o professor deve consultar os grupos a fim de entender e perceber como cada grupo conseguiu resolver o problema dado no início da aula. Questionando-os sobre a forma de resolução utilizada, o professor deverá introduzir o conceito de frações aplicado à resolução do problema anterior, feito na sala de aula. Seguindo o percurso da explicação da aula, os alunos são indagados acerca de onde surgiu o conceito de fração. Após as respostas obtidas em sala de aula, o professor deve convidá-los para assistir a uma pequena vídeoaula

denominada “Fração”, da TV Escola, para esclarecer a temática e mostrar como a ação deles foi muito importante para o desenvolvimento de uma nação, há 3000 anos a.C.

RESUMO DA UNIDADE

A proposta apresentada visa que o ensino de frações e da própria história da matemática se torne lúdico e atrativo aos alunos, além do que propõe o trabalho com a criatividade, a autonomia e a solidariedade entre os mesmos, buscando desmistificar a visão equivocada que se tem a acerca dessa disciplina e possibilitando uma ampla dimensão de trabalho em sala de aula.

SUGESTÕES DE LEITURA

BOYER, Carl. **História da Matemática**. Trad. Elza Gomide. São Paulo: Edgard Blücher, 1974.

GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira; SILVA, Carmen Kaiber; MORA, Castor David. Perspectivas em Educação Matemática. **Rev. ACTA SCIENTIAE**, Canoas, RS: ULBRA, v. 6, n.1, jan./jun. 2004. Disponível em: <[https://www.ucs.br/portais/curso111/documentos/12688/download/História da matemática](https://www.ucs.br/portais/curso111/documentos/12688/download/História%20da%20matemática). Disponível em <http://educar.sc.usp.br/licenciatura/2003/hm/page03.htm>>. Acessado em: 05/09/2014.

PASQUALOTTI, Adriano. **O número natural**. Disponível em: <<http://upf.tche.br/pasqualotti/hiperdoc/natural.htm>>. Acessado em: 05/09/2014.

ROMANATTO, Mauro Carlos. Resolução de problemas nas aulas de Matemática. **Revista Eletrônica de Educação**. São Carlos, SP: UFSCar, v. 6, n. 1, p.299-311, mai. 2012. Disponível em: <<http://www.reveduc.ufscar.br>>.

SEVERAL, Yeda. **Sistema de medidas**. Disponível em: <<http://yedaseveral.com.br/yeda-several/?pageid=235>>. Acessado em: 05/09/2014.

TV ESCOLA. **Fração**. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Z0WcmrxWj4>>. Acesso em: 25/08/2014.

ANOTAÇÕES

PRÁTICAS METODOLÓGICAS PARA O
ENSINO DE MATEMÁTICA

UNIDADE 6

ETNOMATEMÁTICA

OBJETIVOS DA UNIDADE

Apresentar o conceito de Etnomatemática. Reconhecer a Matemática surgida através da cultura de uma civilização. Identificar a relação sociológica, histórica e política para divulgação da Matemática desenvolvida por uma civilização.

1 APRESENTAÇÃO

A proposta didática foi elaborada para alunos de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Educação para Relações Étnico-raciais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará. Esta proposta tem como intenção introduzir o conceito de Etnomatemática, para evitar algumas das dificuldades que surgem na literatura, e apresentar alternativas de identificação e aplicação da Matemática construída por culturas diferentes.

2 INTRODUÇÃO

Toda cultura tem Matemática. Isso não quer dizer que todas as culturas têm formas de raciocínio dedutivo, ou, mesmo, que cada cultura tem um procedimento de contagem. Na maioria dos lugares, Matemática cresceu de necessidade, e nem todas as culturas tiveram razões para perguntar “Quantos?”. Sem comércio, sem agropecuária e agricultura, as sociedades viam pouca necessidade de enumerar. Mas enumeração e cálculo são apenas peças de matemática; uma definição mais ampla inclui “o estudo de medidas, formas, padrões, variabilidade e conversão” que engloba os sistemas matemáticos de muitas culturas não-ocidentais (ZASLAVSKY, 1999).

Selin (2000) tem um relato interessante sobre a representação numérica feita pelos malauianos, quando era um voluntário do Corpo de Paz na África Central:

“...quando me dei conta de que havia outras formas de Matemática. Notei que as pessoas contam de maneira diferente usando seus dedos. Considerando que eu fazia o número um usando o meu dedo indicador, malauianos usaram seus polegares. Para indicar quatro, usei todos os dedos, exceto o polegar; malauianos usaram esses mesmos dedos, mas arranjados para que os dois dedos adjacentes sejam tocados. Quando chegaram a cinco, fecharam o punho em vez de estender todos os seus dedos. Neste momento, parecia ser outra distinção cultural fascinante, parte de todo o processo de aprender, a meu ver, como um produto da minha sociedade e perceber que as coisas que eu achava que eram as atividades humanas universais eram na verdade fatores das atividades dos americanos. O que me intrigou mais era que malauianos indicaram 100 agitando os punhos duas vezes, como se bate em uma porta. Isso me pareceu uma organização matemática incomum e foi a minha primeira dica de que números e como expressamos eles estão ligados à nossa cultura e educação.”

Até as últimas décadas, a História da Matemática praticamente ignorou a Matemática das culturas não-europeias, mesmo depois da descoberta de papiros egípcios e tabelas de argila babilônicas que ilustram problemas matemáticos complexos. Esta negligência cresceu a partir da mentalidade colonial, que ignorava ou desvalorizava as contribuições dos povos colonizados como parte da justificativa para a subjugação e dominação. O menosprezo pelas sociedades coloniais europeias é particularmente irônico, porque os gregos antigos reconheceram a dívida intelectual para com os egípcios. Heródoto acreditava que a geometria havia sido originada no Egito, emergindo da necessidade prática de levantamento após a inundação anual do Nilo. Aristóteles pensava que a existência de uma classe sacerdotal no Egito fazia exercícios de geometria como atividade de lazer. Os estudiosos modernos eurocêntricos, cegos pela crença em seu próprio conceito de racionalidade, desconsideraram sua própria origem, ignorando Aristóteles e Heródoto.

Os pontos de vista de Heródoto e Aristóteles também ilustram duas teorias sobre o início da Matemática, uma decorrente de necessidade prática e outra de lazer sacerdotal e ritual. Para eles, Matemática ou estava intimamente ligada à religião e seus rituais, ou às necessidades da vida cotidiana. Ocasionalmente, porém, parece ser uma atividade puramente intelectual.

Visões eurocêntricas têm sido mudadas radicalmente nos últimos anos, e a História da Matemática contada mais recentemente, como a de Joseph (1991), reflete esta tendência. Este autor ilustra a dívida que temos para com os árabes em reunir a técnica de medição evoluída a partir de suas raízes egípcias a sua forma final, nas mãos dos alexandrinos, e nosso sistema de número notável, que se originou na Índia. Joseph, Selin (2000) e Gerdes (2003) têm contribuído significativamente para o estudo da Matemática de culturas não-ocidentais. Eles se concentram quase que inteiramente em culturas cuja Matemática é precursora da atual.

3 OPERAÇÕES MATEMÁTICAS NO EGITO ANTIGO

Alguns relatos afirmam que os africanos usam um sistema de número “primitivo” em que eles contam por múltiplos de dois. É verdade que muitos casos de aritmética africana são baseados em múltiplos de dois. Como conhecido, múltiplos de dois são chamados de números pares. Com isso, pode-se utilizar números que são múltiplos de dois para fazer operações de multiplicação e divisão. Assim usado, o número dois tem um significado matemático surpreendente para os egípcios.

A maioria dos historiadores da matemática se refere à Matemática egípcia como primitiva ou constrangedora. Pior ainda, muitos simplesmente

a ignoram, exceto por uma referência de passagem. Eles olham para o sistema matemático egípcio e se sentem desconfortáveis, por ser tão diferente. Eles percebem “defeitos” aparentes e seguem em frente. Eles não entendem matemática egípcia, simplesmente porque eles não fazem o suficiente para realmente apreciá-la. Para alguém que domina, Matemática egípcia é bela. Ela despreza memorização e algoritmos e favorece a perspicácia e criatividade. Cada problema é um quebra-cabeça que pode ser resolvido de várias maneiras.

Embora muito da Matemática do Egito Antigo seja diferente do que aprendemos hoje, algumas coisas nunca parecem mudar. Por exemplo, “metade da base vezes altura” é, talvez, a mais antiga fórmula geométrica. Inclui-se os idosos que não tiveram uma aula de Matemática em muitas décadas e lembram da equação, embora esqueçam para que serve. Apenas no caso de você ter tido um lapso de memória, a fórmula $\frac{\text{base}}{2} \times \text{altura}$ é a área de um triângulo.

A “base vezes altura” é a equação para calcular a área de um retângulo. Esta equação é evidente, pelo menos para os números inteiros. Se tomarmos um retângulo de 2 por 3, podemos facilmente ver que ele é composto por duas filas de três quadrados 1x1. Uma vez que um quadrado de 1 x 1 tem a área 1, por definição, a área total é o número de quadrados. Mas, uma vez que duas filas de três objetos tem 2 x 3 quadrados, a área é de apenas 6, o produto da altura e da base.

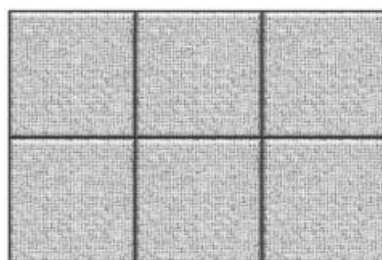


FIGURA 12 – Retângulo de área 6 é a união de duas linhas com três quadrados unitários.

Dividindo o retângulo em duas partes iguais, a partir de uma diagonal, obtêm-se um triângulo.



FIGURA 13 – O triângulo é a metade do retângulo.

O argumento acima pode ser posto a funcionar para qualquer triângulo, com algumas modificações. Em decorrência das relações serem tão visualmente claras, não é de surpreender que os egípcios soubessem dessa equação.

O cálculo da área de um triângulo teria sido trivial para um egípcio. Os métodos de multiplicação e divisão são baseados em duplicação repetida de um número. Sem pensar muito, eles saberiam que o dobro de 7 é 14, assim como facilmente saberiam que metade de 14 é 7. Isso é chamado de relação inversa. Reescrevendo a relação inversa em forma de pergunta: “qual o número que, dobrando, se obtém 14?”. Claro que a resposta é 7. Os egípcios usaram esse conhecimento em suas multiplicações. Por exemplo, se eu quisesse a metade de 14, eu poderia multiplicar por $1/2$.

A metade de 14 é fácil, pois é um número par. E se, ao invés de um número par, deseja-se a metade de um número ímpar, por exemplo, 17? O processo não é muito complicado, haja vista que 17 é igual a $16+1$. Assim, encontrando a metade de 16 e a metade de 1, acha-se a resposta.

Suponha, agora, que se deseja a multiplicação de 17 e 3. Os egípcios usavam uma sequência de números formadas pelo conceito de dobro. Veja como:

- Primeiramente, insere-se o maior número entre 3 e 17 em uma tabela e o número 1 imediatamente abaixo.

$$\begin{array}{r} 17 \\ \hline 1 \end{array}$$

- Em seguida, ao lado do 1, coloca-se o 3.

$$\begin{array}{r} 17 \\ \hline 1 \quad 3 \end{array}$$

- Agora, dobram-se os números da primeira coluna, sendo que os mesmos devem ser menores que 17.

$$\begin{array}{r} 17 \\ \hline 1 \quad 3 \\ 2 \\ 4 \\ 8 \\ 16 \end{array}$$

- O próximo passo é dobrar os números da segunda coluna.

	17
1	3
2	6
4	12
8	24
16	48

- Na primeira coluna, some o 16 com os números acima do mesmo, de modo que a soma não seja superior a 16. Com isso, temos: 16 e 16+1.

17		
1	3	←
2	6	
4	12	
8	24	
16	48	←

- Agora, na segunda coluna, somem os números da linha escolhida no passo anterior, obtendo-se, assim, o resultado.

17		
1	3	←
2	6	
4	12	
8	24	
16	48	←
	51	

Suponha-se, agora, que se deseja dividir 51 por 3. Os egípcios faziam o processo inverso da multiplicação. Veja como:

- Primeiramente, insere-se o maior número entre 51 e 3 em uma tabela e o menor número imediatamente abaixo.

51
3

- Em seguida, ao lado do 3, coloca-se o 1.

$$\begin{array}{r} 51 \\ \hline 1 \quad 3 \end{array}$$

- Agora, [...] que 51.

$$\begin{array}{r} 51 \\ \hline 1 \quad 3 \\ 6 \\ 12 \\ 24 \\ 48 \end{array}$$

- O próximo passo é dobrar os números da segunda coluna.

$$\begin{array}{r} 51 \\ \hline 1 \quad 3 \\ 2 \quad 6 \\ 4 \quad 12 \\ 8 \quad 24 \\ 16 \quad 48 \end{array}$$

- Na segunda coluna, some o 48 com os números acima do mesmo, de modo que a soma não seja superior a 16. Com isso, temos: 48 e 48+1.

$$\begin{array}{r} 51 \\ \hline 1 \quad 3 \quad \leftarrow \\ 2 \quad 6 \\ 4 \quad 12 \\ 8 \quad 24 \\ 16 \quad 48 \quad \leftarrow \end{array}$$

- Agora, na primeira coluna, somem os números da linha escolhida no passo anterior, obtendo-se, assim, o resultado.

	51	
1	3	←
2	6	
4	12	
8	24	
16	48	←
17		

4 PROPOSTA DE ENSINO USANDO CONHECIMENTOS CULTURAIS

Cada cultura tem lutado, matematicamente, com as dimensões do círculo. É um problema surpreendentemente difícil descobrir a distância percorrida em torno de um círculo cujo início coincide com o final da trajetória. No entanto, qualquer pessoa com uma fita métrica pode determinar rapidamente que a circunferência é um pouco mais do que três vezes o diâmetro.

A maioria das culturas usa uma estimativa aproximada de um número que chamamos de π em seus cálculos. Essa aproximação varia de cultura para cultura. Alguns usam 3, outros $22/7$, ou o familiar 3,14. Nenhum deles está correto; na verdade, é impossível de estar correto. Matemáticos modernos têm provado que π é irracional, o que significa que só pode ser descrito por uma expansão infinita. Foi só no tempo de Arquimedes, por volta de 200 a.C, que havia um método explícito para calcular π a qualquer precisão desejada. Ele também parece ser o primeiro matemático que compreendia o mesmo valor que estava relacionado com a área de um círculo e o volume e a área de superfície de uma esfera.

Não se sabe qual o valor que os egípcios usavam. Porém, supunha-se que o procedimento para o cálculo da circunferência de um círculo de diâmetro 12 era multiplicar o diâmetro por $3\frac{1}{4}$, onde:

$$1 \rightarrow \begin{array}{|c|c|} \hline \bar{2} & \bar{2} \\ \hline \end{array} \rightarrow \begin{array}{|c|c|} \hline \bar{4} & \bar{4} \\ \hline \bar{4} & \bar{4} \\ \hline \end{array} \rightarrow \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline \bar{8} & \bar{8} & \bar{8} & \bar{8} \\ \hline \bar{8} & \bar{8} & \bar{8} & \bar{8} \\ \hline \end{array}$$

Ou seja, pelo processo de multiplicação egípcia, porém, dobrando a fração. Multiplicando 12 por $3\frac{1}{4}$, tem-se:

$$\begin{array}{r}
 3 \quad \bar{8} \\
 \hline
 1 \quad \quad 12 \quad \leftarrow \\
 2 \quad \quad 24 \quad \leftarrow \\
 \quad \quad \bar{2} \quad \quad 6 \\
 \quad \quad \bar{4} \quad \quad 3 \\
 \quad \quad \bar{8} \quad \quad 1 \bar{2} \quad \leftarrow \\
 \hline
 37 \bar{2}
 \end{array}$$

Assim, o comprimento da circunferência é $37 \bar{2}$, isto é, 37,5. Usando 3,14, ao invés de $3 \bar{8}$, o resultado é 37,68.

5 EXEMPLIFICAÇÃO DA PROPOSTA

O primeiro problema dos egípcios foi calcular a área de um triângulo. Apenas depois disso foi desenvolvido um processo prático para operações de multiplicação e divisão de números, ou seja, os problemas surgidos por uma cultura não surgem com grau crescente de dificuldade. Porém, para apresentar de maneira didática, a ordem cronológica deve ser ignorada nesta proposta, devendo, inicialmente, apresentar a maneira como os egípcios multiplicavam e dividiam, dando ênfase para a vantagem do processo egípcio para números grandes.

Após a etapa de entendimento do processo egípcio de multiplicação e divisão, o professor pode introduzir o problema para calcular a área de um retângulo, de um triângulo, e, por fim, o comprimento de uma circunferência.

RESUMO DA UNIDADE

A unidade apresentou uma proposta por meio da etnomatemática como uma tendência para práticas matemáticas, dentro de um contexto cultural e social. Três tipos de atividades etnomatemáticas foram identificadas: descritiva, arqueológica e analítica, categorizando o trabalho etnomatemático em três dimensões: a proximidade com a matemática convencional; o tempo histórico e o tipo de cultura hospedeira. Os mecanismos de interação entre as práticas matemáticas foram identificados e o crescimento imperialista da Matemática foi explicado. Particularidades da teoria etnomatemática foram trazidas mediante exemplos históricos.

SUGESTÕES DE LEITURA

BARTON, Willian David. **Ethnomathematics**: Exploring Cultural Diversity in Mathematics. Ph.d thesis. The University of Auckland, 1996.

GERDES, Paulus. **Awakening of Geometrical Thought in Early Culture**. Minneapolis: MEP Publications, 2003.

JOSEPH, George Gheverghese. **The crest of the peacock**: non-European roots of mathematics. United Kingdom: Princeton University Press, 2011.

REIMER, David. **Count Like an Egyptian**: A Hands-on Introduction to Ancient Mathematics. United Kingdom: Princeton University Press, 2014.

SELIN, Helaine. **Mathematics Across Cultures**: The History of Non-Western Mathematics. Massachusetts: Springer Science and Business Media, 2000.

ZASLAVSKY, Claudia. **Africa Counts**: Number and Pattern in African Culture. 3rd edition. Chicago: Chicago Review Press, 1999.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A intenção do Fascículo é fomentar a percepção do educador para a possibilidade de criar e desenvolver metodologias de ensino utilizando a Matemática desenvolvida na África; chamar a atenção para os grandes inventos dos povos africanos pré-históricos, por meio dos quais supostamente pode ter ocorrido o processo de reassimilação do povo europeu; ressaltar o processo de ensino-aprendizagem contextualizado, historicamente; e reportar os conceitos a sua origem africana, o que pode criar uma identificação do aluno brasileiro, haja vista a descendência dos seus antepassados devido à miscigenação.

É conhecido que o modelo europeu de conhecimento constituiu uma diretriz a ser alcançada pelos governos brasileiros do Império e, também, da República, e que isto tem fortes reflexos no modelo da educação escolar brasileira atual. Dessa forma, analisando o currículo escolar fica fácil perceber que o conhecimento cultural de origem africana e indígena foi invisibilizado, suprimido e negado até os dias de hoje. Partindo da premissa de superar o estado de coisas impostas, e, ao mesmo tempo, oferecer aos alunos uma abordagem mais dinâmica do ensino da matemática, nossa proposta, com este trabalho, é uma argumentação deste ensino matemático sob o ponto de vista da história, e, igualmente, das relações étnico-raciais, uma vez que nossa proposta reafirmou e contextualizou as origens africanas da fração, mostrando sua utilidade no Antigo Egito.

Ao admitir a legitimidade de outros pontos de vista, a etnomatemática abre a Matemática para novas forças criativas. No âmbito da educação, a etnomatemática fornece novas escolhas e transforma o conflito cultural em uma ferramenta útil para o ensino.

Atividades Matemáticas existem em uma variedade de contextos. Aprender matemática envolve estar ciente de diversos conceitos. A etnomatemática expande os horizontes matemáticos, de modo que a diversidade cultural se torna um colaborador no ensino e proporciona o entendimento de que os seres humanos usam a Matemática para entender o mundo em sua volta.

QUEM É O PROFESSOR?

Glauco Lira Pereira

Licenciado Pleno em Matemática pela Universidade do Estado do Pará. Mestre em Geofísica Aplicada na área de Métodos Eletromagnéticos pela Universidade Federal do Pará. Doutor em Geofísica Aplicada na área de Métodos Sísmicos pela Universidade Federal do Pará. Disciplinas com as quais trabalha: 01. Introdução à Análise Real; 02. Teoria dos Números; 03. Álgebra Linear; 04. Equações Diferenciais; 05. Cálculo Numérico; 06. Variáveis Complexas; 07. Práticas Metodológicas para o Ensino de Matemática. (Pós-graduação) (Texto informado pelo autor).



PRÁTICAS METODOLÓGICAS PARA O
ENSINO DE MATEMÁTICA



**NÚCLEO DE ESTUDOS
AFRO-BRASILEIROS
NEAB - IFPA
CAMPUS BELÉM**



Educação para Relações
ÉTNICO
RACIAIS

PRÁTICAS METODOLÓGICAS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

[illegible]



978-85-62855-35-1

