

# Aula

---

# 4

## A ETNOMATEMÁTICA, AS TECNOLOGIAS E O ENSINO DE MATEMÁTICA

### **META**

Apresentar a Etnomatemática e as tecnologias no ensino da Matemática.

### **OBJETIVOS**

Ao final da aula, o aluno deverá:

discutir sobre a Etnomatemática e as tecnologias no ensino da Matemática.

### **PRÉ-REQUISITOS**

Temas abordados na aula sobre Laboratório de Ensino de Matemática, bem como na aula sobre a resolução de problemas como uma tendência metodológica da Educação Matemática.



Etnomatemática no Festival de Ciência de 2007 ocorrido em Gênova, Itália.  
(Fonte: <http://antropylogia.files.wordpress.com>).

### INTRODUÇÃO

Para que o aluno se envolva na busca de soluções dos problemas motivadores ou problemas de aplicação, extraídos de sua realidade, como formas de aprender e valorizar a Matemática, é necessário que ele identifique elementos referentes à sua cultura, onde estes fatores são valorizados (OREY e ROSA, 2004).

Assumo o entendimento de que a cultura pode ser interpretada “como maneiras de viver, pensar e agir, valores e crenças, práticas/produções sociais do grupo, sistemas simbólicos, entre outros.” (MONTEIRO; OREY; DOMITE, 2004, p. 36).

Deste modo, é possível observar, no ambiente escolar, uma diversidade cultural que precisa ser considerada quando o professor determina as escolhas e os encaminhamentos de suas atividades didáticas.

Por esse motivo, nesta aula vamos discutir sobre a Etnomatemática, como uma metodologia de ensino, e a forma como ela pode contribuir para a valorização de grupos sociais que estão presentes dentro e fora do ambiente escolar.

Além disso, buscaremos indícios sobre a possibilidade de reconhecer e valorizar aspectos culturais de alguns grupos sociais que compõem o ambiente escolar, quando o professor seleciona alguns materiais didáticos na forma de artefatos tecnológicos para promover o ensino da Matemática, mais precisamente quando opta por trabalhar com objetos de aprendizagem.

E, avançando nesta perspectiva identificaremos elementos comuns às tecnologias e à cultura, de modo que as tecnologias podem vir a ser entendidas como uma “cultura” que exige uma nova linguagem, novos recursos didáticos e uma nova postura do professor e do aluno em relação ao ensinar e aprender Matemática.



O quipu foi um instrumento, de nós e cordas, utilizado na contagem pelos Incas, para a mediação da população, suprimento alimentar e força militar.  
(Fonte: <http://129.177.34.238/museum/politikk/inca/1inca.htm>).

## A ETNOMATEMÁTICA

Para debater sobre a Etnomatemática como uma tendência metodológica da Educação Matemática me aproprio do entendimento de Ferreira (2004), quando este apresenta a Etnomatemática como recurso pedagógico que se desenvolve por meio de uma pesquisa de campo. Para tanto, o autor apresenta uma série de passos, denominados de passos da aprendizagem, de acordo com o organograma que segue:

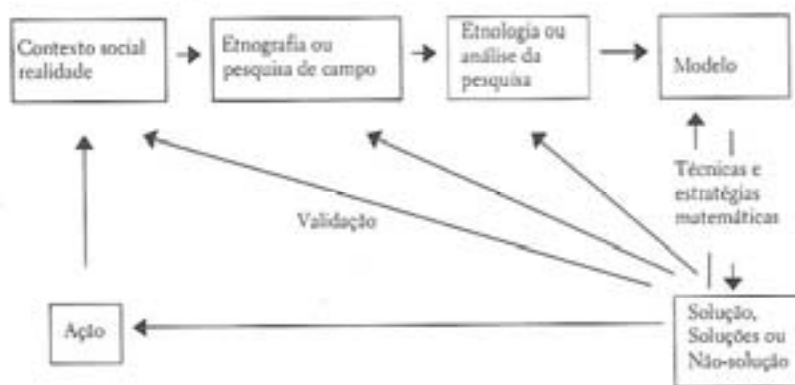


Figura 1 – Passos de aprendizagem do Programa Pedagógico da Etnomatemática  
Fonte: FERREIRA, 2004, p. 80

Ao analisar o organograma é possível identificar o papel do professor e do aluno em cada etapa e, assim, discutir sobre as possibilidades e os limites da Etnomatemática como uma metodologia de ensino que pode orientar na organização de atividades didáticas nas aulas de Matemática do ensino fundamental e médio.

No primeiro passo, é possível identificar o contexto social e a realidade. Neste caso, evidencia-se o papel do professor que deve conhecer a conjuntura social de seus alunos, pois é ele quem vai orientar o processo.

Como a proposta de inserção da Etnomatemática implica no desenvolvimento de uma pesquisa de campo, o autor revela que o fato de o professor conhecer o contexto social da escola poderá contribuir para que o docente leve os alunos a optarem por um tema que tenha um significado à sociedade. “Ele (o professor) não deve ser quem vai determinar os temas, estes devem partir dos alunos, mas a orientação do professor é importante no sentido de uma escolha, que propicie uma ação à comunidade, visando um crescimento desta.” (FERREIRA, 2004, p. 80).

O professor que opta por implementar o Programa Pedagógico da Etnomatemática deve apresentar um perfil de pesquisador que identifica e valoriza temas motivadores retirados da realidade do contexto social (bairro, região, aldeia) ao qual a escola e os alunos pertencem.

Para tanto, esse profissional necessita estar imerso no mundo cultural, social e político dos alunos, aprendendo conhecimentos sobre esses aspectos e, então, explorar as fronteiras da disciplina de Matemática com o intuito de contribuir para a formação de um aluno-cidadão.

Após a escolha do tema, o segundo passo é preparar os alunos para a etnografia que, para Ferreira (2004), tem significado de pesquisa de campo. Para tanto, os alunos precisam identificar os objetivos da pesquisa para então vivenciar experiências no campo e registrar as impressões e os dados obtidos.

Mesmo estando ciente dos objetivos da pesquisa, neste momento não se tem noção do tipo de Matemática que vai surgir, por este motivo, na etnografia são coletados dados quantitativos e qualitativos no caderno de campo da pesquisa.

No terceiro passo, acontece a etnologia, período em que ocorre a análise da pesquisa realizada com a participação dos alunos e do professor, em sala de aula.

“É neste momento que aparecem várias perguntas, os “porquês” devem ser pensados como parte do processo. A resposta destes porquês vai exigir estratégias às vezes diferenciadas. Muitas vezes a volta a campo se faz necessária na resposta às indagações, mas estamos interessados aqui nos porquês onde a matemática pode servir como linguagem na sua resposta.” (FERREIRA, 2004, p. 81).

No quarto passo, determina-se o modelo, emerge então uma necessidade de se recorrer à modelagem matemática “como leitura do mundo, propicia de maneira clara e concisa a solução de problemas interrogatórios.” (FERREIRA, 2004, p. 81).

Nesse período, são utilizadas técnicas e estratégias matemáticas que possuem natureza conceitual e abstrata, por este motivo, em alguns momentos os alunos podem precisar da ajuda do professor caso não tenham se apropriado de algum conceito matemático necessário para elaborar o modelo. Assim, o professor assume a figura de um “instrumentalizador, que vai fazer com que a classe adquira esses novos instrumentais, necessários na solução do seu modelo.” (FERREIRA, 2004, p. 81).

Por fim, deve ser proposta uma ação de reformulação cultural à comunidade na qual a pesquisa de campo foi desenvolvida, com a finalidade de modificar de alguma forma o contexto cultural, promovendo o crescimento cultural do meio, tendo em vista que “toda pesquisa etnográfica tem que ter, necessariamente, um retorno de seus resultados à comunidade – objeto de pesquisa. [...] . Compete à comunidade decidir aceitá-la ou não.” (FERREIRA, 2004, p 81).

Após essa breve apresentação dos passos de aprendizagem propostos por Ferreira (2004) você, provavelmente, já se questionou sobre: como implementar o Programa Pedagógico da Etnomatemática nas suas aulas

de Matemática?

Possivelmente você já refletiu sobre a Matemática dos roçadores de pastos quando calculam as tarefas, dos pedreiros quando necessitam formar ângulos retos, dos costureiros que precisam recortar um tecido de modo a deixar a menor quantidade possível de retalhos possíveis. Assim como já observou a Matemática das crianças e adolescentes que vendem alimentos na rua, que constroem pipas e jogam vídeo-game, e ao realizarem estas atividades estão interagindo dinamicamente com alguns conceitos matemáticos.

Apesar de identificar possibilidades de desenvolvimento de uma pesquisa etnomatemática nesses grupos, ao realizar a escolha do tema e identificar um determinado grupo social não é possível prever se as práticas do grupo selecionado estão diretamente relacionadas a conteúdos matemáticos. E, mesmo que exista tal relação, nem o professor e nem os alunos que optaram por desenvolver uma pesquisa etnomatemática conseguem prever tais conteúdos matemáticos.

Perante esse contexto, quais são as vantagens de se estimular a pesquisa de campo tomando a Etnomatemática como uma tendência metodológica da Educação Matemática?

Ao investigar sobre as técnicas e estratégias matemáticas empregadas por um determinado grupo social pode-se obter um modelo matemático, vários modelos ou nenhum e, de acordo com Ferreira (2004), todas estas soluções são igualmente importantes.

O foco da pesquisa etnomatemática não é o modelo matemático, mas sim a possibilidade de se constituir um ensino crítico e criativo, pois, ao dar retorno à comunidade, com a finalidade de alterar de alguma forma o contexto cultural, no sentido de crescimento cultural do meio, “cada aluno faz uma análise política dessa realidade, refletindo sobre seu contexto, usando para isso, toda sua história de vida.” (FERREIRA, 2004, p. 81).

Além disso, a escola passa a fazer parte dessa comunidade, pois recebe e oferece contribuições no crescimento cultural e também no crescimento econômico do referido grupo social.

## ATIVIDADES

Diante desses aspectos, convido você a desenvolver uma investigação que se embasa nos princípios do programa Etnomatemática. Para tanto, inicialmente você pode escolher e visitar uma categoria profissional, de preferência organizada na forma de um sindicato, uma cooperativa, uma associação ou uma organização não governamental (ONG).

Durante a visita, procure identificar, nas atividades laborais do grupo, a forma como eles contam, medem, constroem formas geométricas. Anote cuidadosamente as respostas dos profissionais que estão sendo entrevista-



dos. Se você não conhecer alguma palavra ou procedimento, solicite que explicitem o significado de suas formas de comunicação e ação. Depois, procure desenvolver a etnologia e as demais etapas do Programa Pedagógico da Etnomatemática, de acordo com Ferreira (2004).

### COMENTÁRIO SOBRE A ATIVIDADE

Para desenvolver esta atividade, você necessita, inicialmente, selecionar um grupo organizado em seu município, ou seja, Arauá, Areia Branca, Brejo Grande, Estância, Laranjeiras, Japaratuba, Poço Verde, Porto da Folha, São Domingos, Catira, Nossa Senhora das Dores, Lagarto/Colônia 13, Propriá, Nossa Senhora Da Glória ou em algum povoado próximo.

Lembre-se de deixar que os entrevistados falem sobre as formas como “quantificam”, “medem” ou fazem “distribuição espacial” sem que você apresente nomes de conteúdos matemáticos que você conhece e que eles podem não saber. O objetivo é conhecer a(s) forma(s) como o grupo utiliza o que nós podemos associar com conteúdos matemáticos. Vale ressaltar que, de acordo com Ferreira (2004), para que um trabalho se caracterize como uma perspectiva Etnomatemática é preciso que o investigador conviva por um certo período de tempo com o grupo social que está realizando a pesquisa para desenvolver a etnografia. Por este motivo, procure identificar um grupo social que você tenha facilidade de acesso.

De todo modo, ressalto que ao optar por desenvolver uma atividade semelhante a essa em sala de aula é preciso estar atento à questão do tempo e da convivência.

A seguir, tratarei sobre as tecnologias nas aulas de Matemática que, como você perceberá, podem ser consideradas como uma nova forma de agir, pensar e comunicar. Deste modo, determinados grupos sociais que mantêm contato com as tecnologias podem ser investigados por meio de uma pesquisa embasada no Programa Etnomatemática, caso você opte por considerar, por exemplo, frequentadores de LAN house.

### AS TECNOLOGIAS E O ENSINO DA MATEMÁTICA

A disseminação das tecnologias na sociedade e, conseqüentemente, na educação pressupõe a exigência de uma nova linguagem, novos conhecimentos e maneiras de interagir com esta modalidade de comunicação e informação.

Mas como uma discussão sobre as tecnologias no ensino da Matemática

pode suceder um debate sobre a Etnomatemática como metodologia de ensino? Existe algum ponto em comum entre estas duas tendências metodológicas, que possuem características tão particulares?

Em uma primeira perspectiva é possível reconhecer a diversidade cultural da sala de aula e considerar que os aspectos culturais podem ser empregados como um critério de seleção de recursos didáticos. No Estado de Sergipe, por exemplo, existe uma resolução do Conselho Estadual de Educação (Resolução nº 347/2005/CEE/SEE/SE) que institui as diretrizes operacionais para a inclusão da temática História e Cultura Afro-Brasileira e Africana nos currículos da educação básica nas redes pública e privada de ensino do Estado de Sergipe.

Para esse encaminhamento, o professor de Matemática pode selecionar atividades e jogos relacionados a esse grupo social, para serem explorados em sala de aula. Do mesmo modo que tais critérios também podem ser tomados para escolha de jogos pedagógicos, quando estes são apresentados no meio digital, ou quando o professor opta por outros artefatos tecnológicos, como, por exemplo, de objetos de aprendizagem (OA) que vêm ganhando destaque entre as tecnologias digitais que podem compor as aulas de Matemática.

Mas, o que são objetos de aprendizagem? Qual a relação entre objetos de aprendizagem e o meio digital?

Convido você a realizar uma pesquisa em sítios de busca e conhecer a Fábrica da Rede Interativa Virtual de Educação (Rived) como um exemplo brasileiro de construção de objetos de aprendizagem para a educação básica, no sítio <http://rived.mec.gov.br>.

O Rived é um projeto da Secretaria de Educação a Distância da Secretaria de Educação Básica (SEB) do Ministério da Educação (MEC), e objetiva produzir recursos educacionais multimídia interativos na forma de objetos de aprendizagem. Os objetos de aprendizagem são para uso no computador e, após desenvolvidos por equipes de alunos e professores de instituições de ensino superior, são publicados para uso geral.

E então, realizou a pesquisa? Você identificou que existem muitos objetos de aprendizagem disponíveis para comporem as atividades didáticas dos professores de várias disciplinas, inclusive de Matemática?

Como o objetivo de nossa discussão é verificar se existe referência a aspectos culturais presentes nos objetos de aprendizagem contidos em repositórios nacionais, proponho que você selecione dois objetos que enfatizam o mesmo conteúdo matemático.

Como sugestão, indico o objeto de aprendizagem “Feira dos Pesos” que pode ser encontrado no sítio [www.proativa.vdl.ufc.br](http://www.proativa.vdl.ufc.br), e “Resolvendo Equações Através da Balança” localizado no sítio [http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/fabrica\\_virtual/](http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/fabrica_virtual/). Mas você pode escolher quaisquer outros dois objetos, pois as questões de análise não são específicas aos objetos sugeridos.

Você localizou os objetos de aprendizagem? Gostou de realizar as atividades propostas por cada um deles?

Para orientar a discussão, recomendo que busque identificar os seguintes elementos para cada um dos objetos selecionados:

- Quais são os objetivos do objeto de aprendizagem?
- Para que série ele é indicado?
- Quais conteúdos matemáticos são abordados?
- Em algum momento o objeto solicita ou utiliza algum tipo de representação matemática como símbolos, fórmulas matemática, tabelas, gráficos? Quais?
- Como foram encaminhadas as atividades? Elas estão organizadas de modo a formarem uma sequência?
- É possível observar alguma tendência metodológica que perpassa pela sequência de atividades propostas? Que tendência metodológica é esta?
- Qual Universidade produziu este objeto de aprendizagem? Em que região do país está localizada?
- É possível identificar no design do objeto alguns aspectos culturais relacionados à região onde o objeto foi produzido? Quais?
- E em relação à linguagem utilizada, foi constada alguma peculiaridade regional?

Você percebeu que, apesar de tratarem sobre o mesmo tema, ou seja, equação do 1º grau e inequações, os dois objetos de aprendizagem são bastante diferentes com relação ao modo como enfatizam os aspectos culturais? Qual é a maior diferença?

O fato do objeto “Feira dos Pesos” utilizar em seu design uma feira livre, não atribui maior significado à situação de pesagem, independentemente do ambiente escolar. O que pode contribuir para que o aluno apreenda os conceitos de equações do 1º grau e inequações?

Castro-Filho et al (2007) investigou estes dois objetos de acordo com uma série de parâmetros que envolvem elementos culturais e concluiu que:

[...] o objeto “Resolvendo Equações Através da Balança” possui uma abordagem apenas focada na cultura escolar, visto que, trata-se de resolução de exercícios práticos prosseguindo com uma série de questionamentos. Por outro lado o OA “Feira dos Pesos” envolve um contexto cultural, em que o usuário é levado à uma feira livre e além de resolver os desafios matemáticos, interage com aspectos multiculturais, não apenas na tarefa, mas também na representação utilizada na tela do objeto. (CASTRO-FILHO et al, 2007, p. 451)

Você, possivelmente, observou que, por meio dessa análise, foi possível tomar um recurso didático que geralmente é visto como culturalmente neutro e, ao invés de esconder as diferenças culturais, explorar tais diferenças na composição de atividades didáticas.



No entanto, é possível ampliar esta análise e determinar outra perspectiva que relaciona as tecnologias e a cultura, isso se concebermos a cultura como a forma de se promover o ensino e a aprendizagem da Matemática.

Ao observar objetos de aprendizagem você, seguramente, identificou que muitos “transferem” para o meio digital a aula expositiva, que prioriza a execução de exercícios algoritmizados e repetitivos, cujo único objetivo é promover a memorização de técnicas e procedimentos.

Neste âmbito, de nada vale argumentar que se está seguindo a tendência metodológica que emprega as tecnologias, quando na verdade se mantém a cultura de aula de Matemática baseada em uma metodologia transmissiva.

Como alternativa para alterar este quadro, é preciso que as atividades propostas sejam orientadas pela busca de soluções dos problemas motivadores ou problemas de aplicação, extraídos da realidade, como formas de aprender e valorizar a Matemática e, deste modo, destaca-se a possibilidade de “ensinar matemática através da resolução de problemas”.

Assim, por meio da preparação prévia das atividades didáticas, o professor pode se tornar um orientador, um problematizador que incentiva a participação ativa do aluno na busca de soluções para os problemas propostos. Este tipo de ação pode promover uma transformação a partir do uso das tecnologias, pois se evidencia um novo entendimento de professor e, por conseguinte, um novo aluno. Para tanto, é necessário que a formação do professor se constitua de:

[...] novos domínios de ação e investigação, de grande importância para o futuro das sociedades, numa época acelerada de transformação do ser humano, que busca desenvolver seu projeto de cidadania. Exige-se, hoje, da profissão docente, competências e compromissos, não só de ordem cultural, científica e pedagógica, mas também, de ordem pessoal e social, influenciando nas concepções sobre Matemática, educação e ensino, escola e currículo. (PEREZ, 2002, p. 252).

E, por este motivo, os currículos dos cursos de formação de professores foram adequados de modo a propiciar aos profissionais em formação inicial disciplinas especificamente relacionadas ao debate e à sistematização de experiências que envolvem a prática pedagógica do professor de Matemática. Do mesmo modo, adequou-se a utilização de tecnologias no ensino da Matemática, como a disciplina que você está cursando neste período.



### ATIVIDADES

Para evidenciar que atividades típicas de uma aula expositiva podem ser desenvolvidas utilizando as tecnologias, proponho que você assista ao vídeo intitulado “Tecnologia ou metodologia?”, produzido pelo Grupo de Trabalho de Imagem e Conhecimento (GTRIC) da Universidade Presidente Antonio Carlos – UNIPAC/MG disponibilizado no You Tube e na plataforma.

E então, você gostou do vídeo? Analise este vídeo e elabore uma produção textual sobre o modo como as tecnologias foram utilizadas pela professora de Matemática.



Figura 2: Tecnologia ou Metodologia?  
Fonte: <http://cmodelo.educared.net>

### COMENTÁRIO SOBRE AS ATIVIDADES

Ainda não sei qual foi o texto que você produziu, mas tenho certeza que você identificou que a tecnologia em nada contribuiu para alterar a metodologia que foi adotada pela professora.

Você deve estar ciente de que as tecnologias devem ser empregadas de forma adequada e, para isso é necessário que as concepções de ensino e aprendizagem sejam re-configuradas de modo a atender as necessidades de formação de um aluno participativo, crítico e socialmente responsável.

## CONCLUSÃO

Um importante fator de mudança na sociedade e na escola atual é o reconhecimento da diversidade cultural; outro fator é a inserção das tecnologias. A Etnomatemática e as tecnologias, cada uma com suas características próprias, podem promover alterações em relação ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Para tanto, o professor deve assumir a postura de pesquisador e orientador e, neste âmbito, deve tomar a diversidade cultural do ambiente escolar para auxiliá-lo na escolha e nos encaminhamentos das atividades didáticas propostas aos alunos.

Nessa perspectiva, o aluno tem a oportunidade de formular, aperfeiçoar e explorar conjecturas, além de expressar de forma ativa, seja por meio do Programa Pedagógico Etnomatemática, seja mobilizando diferentes representações e linguagens num ambiente que possui recursos tecnológicos.

## RESUMO

Nesta aula você observou que o ambiente escolar é composto por uma diversidade cultural, sendo que se o professor de Matemática identificar e reconhecer alguns dos diversos grupos sociais que compõem este ambiente é possível, por meio do Programa Pedagógico da Etnomatemática, implementar atividades que valorizem e modifiquem de forma positiva as ações destes grupos e a interação dos grupos com a escola. Além disso, outro fator de inovação, na escola, hoje em dia, é a utilização de tecnologias, não apenas como um meio auxiliar de trabalho, por exemplo, utilizando os objetivos virtuais de aprendizagem, mas como um elemento tecnológico fundamental para promover uma mudança no modo de conceber o processo de ensino e de aprendizagem da Matemática. No entanto, para que estas tendências metodológicas sejam efetivadas no ambiente escolar é necessário promover um novo entendimento de professor e, por conseguinte, um novo aluno, uma vez que passam a ser valorizadas atividades que superam a simples memorização e aplicação de fórmulas e procedimentos.



## PRÓXIMA AULA

Na próxima aula, vamos debater sobre os jogos como uma tendência metodológica da Educação Matemática.





## AUTOAVALIAÇÃO

Será que vou conseguir reconhecer e valorizar a diversidade cultural que compõe o ambiente escolar, executando programa Etnomatemática, ou selecionando artefatos tecnológicos que valorizam aspectos culturais?

## REFERÊNCIAS

- CASTTO FILHO, J. A. (et al). **Os Objetos de Aprendizagem e o Pluralismo Cultural na Sala de Aula**. In: Anais do XXVII Congresso da SBC. Rio de Janeiro, julho de 2007.
- FERREIRA, E. S. **Índios waimiri-atroari e a etnomatemática**. In: KNIJNIK, G., WANDERER, F.; OLIVEIRA, C. J. Etnomatemática: currículo e formação de professores. Santa Cruz do Sul: EDNISC, 2004.
- GOVERNO DE SERGIPE. Secretaria do Estado da Educação. Conselho Estadual de Educação. **Resolução nº 347/2005/CEE/SEE/SE**. Disponível em <[http://www.seed.se.gov.br/portais/cee/arquivos/Resolucao\\_347-2005\\_01-12-2005.pdf](http://www.seed.se.gov.br/portais/cee/arquivos/Resolucao_347-2005_01-12-2005.pdf)>. Acesso em: 01 nov. 2009.
- MONTEIRO, A., OREY, D. C.; DOMITE, M. C. S. **Etnomatemática: papel, valor e significado**. In: RIBEIRO, J. P. M.; DOMITE, M. C. S.; FERREIRA, R. **Etnomatemática: papel, valor e significado**. Porto Alegre: Zouk, 2006.
- OREY, D. C.; ROSA, M. Minicurso Etnomatemática como Ação Pedagógica. In: **Anais do II Congresso Brasileiro de Etnomatemática**. Natal, abril de 2004.
- PEREZ, G. Prática reflexiva do professor de matemática. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, N. C. (orgs). **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2004.