

AS ABORDAGENS ÊMICA, ÉTICA E DIALÉTICA NA PESQUISA EM ETNOMODELAGEM

Milton Rosa – Daniel Clark Orey
milton@cead.ufop.br – oreydc@cead.ufop.br
Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) - Brasil

Tema III.3 - Educación Matemática en Contexto (Etnomatemática).

Nivel No específico

Modalidad Comunicación breve

Palabras clave: Etnomodelagem, Abordagem Êmica, Abordagem Ética, Abordagem Dialética.

Resumo

A aplicação das técnicas da etnomatemática em conjunto com as ferramentas da modelagem fornece, por meio da etnomodelagem, uma visão holística do conhecimento matemático. Nesse contexto, a etnomodelagem procura conectar os aspectos culturais da matemática com os seus aspectos acadêmicos. Assim, a utilização das abordagens êmica e ética em pesquisas e investigações facilita a tradução de situações-problema presentes nos sistemas, retirados da realidade dos membros de grupos culturais distintos, para a matemática acadêmica. O conhecimento êmico é essencial para a compreensão dos procedimentos e práticas matemáticas desenvolvidas nos grupos culturais enquanto que o conhecimento ético é essencial para a comparação das ideias matemáticas desenvolvidas nesses grupos. Por outro lado, a perspectiva dialética utiliza as abordagens êmica e ética para a compreensão ampla e abrangente do conhecimento matemático desenvolvido, acumulado e difundido no decorrer da história.

Introdução

O entendimento dos pesquisadores e investigadores sobre os traços culturais de um determinado grupo é sempre uma interpretação que, frequentemente, enfatiza as suas características inessenciais, gerando uma compreensão inadequada do conhecimento desenvolvido pelos membros desses grupos. Um desafio que se coloca a partir dessa abordagem é a maneira como as ideias, procedimentos e práticas matemáticas, culturalmente enraizadas, podem ser extraídas ou compreendidas sem permitir que a cultura dos pesquisadores e investigadores interfira com a cultura dos membros do grupo cultural sob estudo. Esse fato pode ocorrer, pois os membros desses grupos têm a própria interpretação de sua cultura (*abordagem êmica*) em oposição à interpretação dos pesquisadores e investigadores (*abordagem ética*).

Os termos êmico e ético são utilizados para representar uma analogia entre os *observadores de dentro* (insiders) e os *observadores de fora* (outsiders) (CAMPOS, 2002). A abordagem ética refere-se a interpretação dos aspectos de outra cultura a partir das categorias de análise daqueles que a observa. A abordagem êmica procura compreender uma determinada cultura com base nos referenciais adotados pelos

membros dessa cultura. Em outras palavras, ética é a visão do *eu* em direção ao *outro* enquanto que êmica é a visão do *eu* em direção ao *nosso*. A abordagem ética é necessária, contudo, é de extrema importância observar uma determinada cultura, primeiramente, em sua abordagem êmica, procurando compreender como os membros do grupo entendem as suas manifestações culturais.

Com relação ao conhecimento científico, a ausência da compreensão de um determinado fenômeno matemático, a partir da abordagem êmica, favorece a elaboração de conceituações que somente têm embasamento no conhecimento adquirido pela matemática acadêmica. Porém, a apresentação das ideias, procedimentos e práticas matemáticas somente têm relevância se as conclusões éticas forem consideradas depois da aquisição da compreensão êmica desse conhecimento. Nesse direcionamento, os pesquisadores e investigadores que assumem uma abordagem êmica entendem que fatores como as origens cultural e linguística, os valores social e moral e os estilos de vida influenciam o desenvolvimento do conhecimento matemático (Rosa, 2010).

Existe, então, a necessidade da utilização de uma abordagem metodológica alternativa para investigar e registrar as ideias, procedimentos e práticas matemáticas que são desencadeadas em contextos culturais distintos. Essa abordagem é denominada de etnomodelagem, que pode ser considerada como uma aplicação prática da etnomatemática por meio da inserção da perspectiva cultural aos conceitos da modelagem (Rosa & Orey, 2010a).

Etnomodelagem

Alguns estudos (Gerdes, 1991; Orey, 2000; Rosa & Orey, 2009; Urton, 1997) revelam a presença de ideias, procedimentos e práticas matemáticas sofisticadas que incluem princípios geométricos em trabalhos artesanais, conceitos arquitetônicos e práticas desenvolvidas nas atividades de produção de artefatos desenvolvidos pelos membros de grupos culturais distintos. Esses procedimentos estão relacionados com as relações numéricas encontradas no cálculo, na medição, nos jogos, na navegação, na astronomia, na modelagem e em uma grande variedade de artefatos culturais e procedimentos matemáticos (Eglash, 2006).

Nessa perspectiva, a etnomodelagem pode ser considerada como o estudo das ideias e procedimentos utilizados nas práticas matemáticas de grupos culturais distintos, pois considera o conhecimento matemático adquirido a partir de práticas culturais utilizadas na comunidade (Rosa & Orey, 2010a). Esse ponto de vista permite a exploração de ideias, procedimentos e práticas matemáticas distintas por meio da valorização e do

respeito aos conhecimentos adquiridos quando os membros desses grupos interagem com o próprio ambiente (D'Ambrosio, 1993; Rosa & Orey, 2003).

Assim, a etnomatemática enriquece o processo conceitual da matemática acadêmica por meio da etnomodelagem. No entanto, esse processo somente será positivo quando os sistemas de conhecimento matemático dos membros dos grupos culturais não são idealizados pelos pesquisadores e investigadores e, também, quando os alunos não são emprisionados em modos antiquados e maneiras dominantes de pensar e raciocinar matematicamente. Assim, quando um sistema etnomatemático é utilizado ativamente na atualidade como um sistema baseado em uma teoria que pode resolver problemas reais, esse processo pode ser descrito como etnomodelagem (Rosa & Orey, 2010b).

Nesse sentido, a etnomatemática procura enfatizar os conhecimentos adquiridos nas comunidades (emic) enquanto que a ethnomodelagem tende a conectar matemática acadêmica (etic) com as práticas matemáticas desenvolvidas nesse contexto. Essa perspectiva mostra que a matemática é um empreendimento cultural, que está enraizada na tradição, pois os membros de cada grupo desenvolvem um sistema de ideias matemáticas e modos de lidar com a realidade por meio da medição, quantificação, comparação, classificação, inferência e modelagem (D'Ambrosio, 1990). Essas técnicas são as ferramentas básicas utilizadas pela etnomodelagem que nos auxiliam a realizar a tradução entre as abordagens êmica e ética.

Diante desse ponto de vista, Eglash (2006) e Rosa e Orey (2006) utilizam o termo *tradução* para descrever o processo de modelagem dos sistemas de conhecimento matemático local de uma determinada cultura (emic) para uma representação da matemática acadêmica (etic). Nesse contexto, a etnomodelagem utiliza as técnicas da modelagem para estabelecer relações entre a estrutura da matemática local com a academia para a resolução de situações-problema enfrentadas no cotidiano. Contudo, devemos ser cautelosos, pois muitas vezes, os desenhos indígenas são simplesmente analisados a partir de uma visão acadêmica (etic), como por exemplo, a aplicação das classificações simétricas da cristalografia nos padrões têxteis existente nos tecidos indígenas (Eglash, 2006).

No entanto, em alguns casos, a tradução de um conhecimento matemático local para a matemática acadêmica é direta e simples como a modelagem dos sistemas de contagem e dos calendários. Porém, em outros casos, as ideias e os procedimentos matemáticos são incorporados em um processo êmico, como por exemplo, a iteração utilizada no trabalho artesanal com miçangas e os caminhos eulerianos empregados nos desenhos de areia

Sona desenvolvidos na África. Diante desse contexto, esse ato de tradução é denominado etnomodelagem, pois o conhecimento matemático utilizado nesses processos decorreu de uma origem êmica ao invés de ética (Eglash, 2006).

De acordo com esse contexto, é impossível aprisionar os conceitos matemáticos em registros de designação única da realidade, pois existem sistemas distintos que utilizam representações múltiplas dessa realidade. Então, a matemática não foi concebida como uma linguagem universal, sendo que os seus princípios, conceitos e fundamentos são distintos em todos os grupos culturais (Rosa & Orey, 2006).

Etnomodelos

Geralmente, um modelo pode ser considerado como a representação de uma ideia, um conceito, um objeto ou um fenômeno (Bassanezi, 2002). Contudo, definimos etnomodelos como artefatos culturais que são instrumentos utilizados para facilitar o entendimento e a compreensão de sistemas retirados da realidade dos membros de grupos culturais distintos (Rosa & Orey, 2009). O objetivo primordial para a elaboração de etnomodelos é a tradução das ideias, procedimentos e práticas matemáticas presentes nesses sistemas, que são partes da realidade simbolicamente organizadas pela lógica interna dos membros de grupos culturais distintos (Rosa & Orey, 2003).

Os etnomodelos podem ser êmicos e éticos. Argumentamos que os *etnomodelos êmicos* estão baseados nas características que são importantes para os sistemas retirados da realidade dos membros dos grupos culturais que estão sendo modelados. Por outro lado, existem *etnomodelos éticos*, que são elaborados de acordo com a visão dos observadores externos aos sistemas retirados da realidade que está sendo modelada. Em outras palavras, os etnomodelos éticos representam a maneira como os modeladores imaginam que os sistemas retirados da realidade funcionam enquanto que os etnomodelos êmicos representam como os indivíduos que vivem nesses grupos culturais percebem a utilização desses sistemas na própria realidade.

Por outro lado, os modelos que são construídos sem que tenham sentido para a realidade a ser modelada devem ser vistos com desconfiança (Eglash, 2006; Rosa & Orey, 2010b). Então, existe a necessidade de que os pesquisadores e investigadores não sejam iludidos por sua própria teoria e ideologia, para que possam perceber as distinções que diferenciam os diversos pontos de vista sobre o conhecimento matemático. Por isso, é importante evitarmos a alusão ao ético para a imposição desse modelo para uma determinada prática matemática de origem êmica.

Os construtos êmico e ético na etnomodelagem

Na etnomodelagem, os construtos êmicos são as descrições e as análises expressas em termos de esquemas conceituais, que são significativos e que foram apropriados pelos membros do grupo cultural em estudo (Lett, 1996). Assim, um construto êmico está de acordo com as percepções e entendimentos considerados apropriados pela cultura dos observadores internos (*insiders*). A validação do conhecimento êmico está relacionada com o consenso da população local, que deve concordar para que esses construtos sejam coincidentes com as percepções comuns que retratam as principais características dessa cultura (Lett, 1996). Assim, a abordagem êmica investiga os fenômenos matemáticos, as suas estruturas e interrelações por meio da compreensão do desenvolvimento do conhecimento matemático adquirido pelos membros de grupos culturais distintos. Os dados êmicos, que representam as concepções dos pesquisados, podem ser obtidos por meio de técnicas como entrevistas, observação participante e história de vida (Viertler, 2002). Nesse direcionamento, o conhecimento matemático êmico pode ser obtido por meio da elucidação ou observação (Lett, 1996), pois é possível que os observadores externos possam inferir sobre as percepções locais com relação às ideias, procedimentos e práticas matemáticas.

Os construtos éticos são considerados como as descrições e análises das ideias, procedimentos e práticas matemáticas expressas em termos de esquemas conceituais e categorias que são consideradas significativas e apropriadas para a comunidade de observadores científicos, pesquisadores e investigadores (Lett, 1996). Um construto ético é preciso, lógico, abrangente, replicável e independente dos observadores, pesquisadores e investigadores. A validação do conhecimento ético é obtido por meio da análise lógica e empírica. Os dados éticos, que evidenciam os conceitos e as teorias, são frequentemente obtidos por meio de questionários (Viertler, 2002). O conhecimento ético também pode ser obtido por meio da elucidação e observação, pois os membros de um determinado grupo cultural também possuem conhecimentos cientificamente válidos (Lett, 1996). Nesse sentido, é necessário o reconhecimento de que as populações locais desenvolvem um conhecimento científico e matemático que é validado em suas próprias práticas socioculturais (D'Ambrosio, 1990).

O dilema êmico-ético em etnomodelagem: buscando a abordagem dialética

As abordagens êmica e ética foram introduzidas pela primeira vez pelo lingüista Pike (1954), que se inspirou em uma analogia entre duas abordagens lingüísticas:

1. **Fonêmico:** é um sistema de organização dos sons utilizados em um determinado idioma, que são localmente significativos. Assim, o estudo da abordagem fonêmica implica no exame dos sons utilizados em uma linguagem particular.
2. **Fonético:** é o conjunto dos aspectos gerais de todos os sons possíveis produzidos em um determinado idioma. A abordagem fonética estuda as generalizações a partir dos estudos fonêmicos de um idioma específico, visando elaborar uma ciência universal que engloba todas as linguagens.

Esse contexto permitiu que elaborássemos uma analogia com relação à etnomodelagem, na qual é possível afirmarmos que a sua abordagem êmica estuda as práticas matemáticas desenvolvidas internamente e que são localmente significativas. Por outro lado, salientamos que a abordagem ética desempenha um papel importante na pesquisa em etnomodelagem, pois facilita a comparação entre as práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros de grupos culturais distintos.

Assim, o foco analítico das ideias e procedimentos matemáticos é ético se as práticas matemáticas puderem ser comparadas entre grupos culturais distintos com a utilização de definições e conceituações comuns. Por outro lado, o foco da análise desses aspectos é êmico se as ideias, procedimentos e práticas matemáticas são exclusivas de um determinado grupo cultural, pois estão enraizadas nas diversas maneiras pelas quais essas atividades são desenvolvidas. Então, a lógica do dilema êmico-ético está fundamentada no argumento de que a compreensão da complexidade dos fenômenos matemáticos somente é verificada no contexto do grupo cultural no qual esses fenômenos ocorrem e se desenvolvem.

É importante ressaltar que as abordagens êmica e ética são, muitas vezes, consideradas como uma dicotomia conflitante (Craig, 1998), contudo, podem ser concebidas como abordagens complementares (Berry, 1999). Assim, ao invés de representar um dilema, a utilização dessas abordagens aprofunda a compreensão de questionamentos importantes na pesquisa científica e na investigação em etnomodelagem.

Na pesquisa em etnomodelagem, a análise êmica se concentra em uma única cultura por meio da qual o significado das ideias, procedimentos e práticas matemática é adquirido em relação ao contexto e, portanto, não sendo facilmente transferível para outras contextualizações culturais. Em contraste, a análise ética procura identificar as relações e explicações causais que são válidas em diferentes contextos culturais. No entanto, a abordagem ética pode ser uma maneira de chegarmos à abordagem êmica do conhecimento desenvolvido pelos membros de grupos culturais distintos (Pike, 1954).

Dessa maneira, a abordagem ética pode ser útil para penetrar, descobrir e elucidar os sistemas ênicos que foram desenvolvidos nesses grupos.

Contudo, enquanto os conceitos tradicionais das abordagens êmica e ética são importantes para que possamos entender e compreender as influências culturais na elaboração dos modelos matemáticos, propomos a abordagem *dialética* para a pesquisa em etnomodelagem (Martin & Nakayama, 2007). Originalmente, Pike (1954) trabalhou com uma relação dialética na qual se podia evidenciar as interdependências, os entrecruzamentos e as complementaridades entre essas duas abordagens, pois o ênico é parte do ético e vice-versa (Alvarez-Pereyre & Arom, 1993).

Na abordagem dialética, as reivindicações éticas do conhecimento matemático não têm prioridade sobre as suas reivindicações ênicas. Dessa maneira, é necessário dependermos dos “atos de ‘tradução’ entre as abordagens êmica e ética” (Eglash, 2006, p. 347), pois a especificidade cultural pode ser melhor compreendida se for embasada na comunidade e na universalidade das teorias e métodos. Assim, na abordagem dialética, existe a possibilidade de que os pesquisadores e investigadores possam atuar como observadores internos (ênico/insiders) e externos (ético/outsideers) em um determinado contexto cultural.

Considerações finais

Existe a necessidade de trabalharmos com os conhecimentos ênico, ético e dialético na pesquisa em etnomodelagem. A abordagem dialética utiliza os conhecimentos ênico e ético por meio do processo dialógico. Assim, ao conduzirmos uma pesquisa fundamentada por ambas as abordagens, obtemos uma compreensão ampla e abrangente sobre o conhecimento matemático desenvolvido pelos membros de grupos culturais distintos. O conhecimento ênico é uma fonte de inspiração para a elaboração de hipóteses éticas. Assim, é importante compreendermos melhor os pontos de vista diferentes para que possamos produzir descrições internas do conhecimento matemático baseadas na aquisição do conhecimento ênico, pois o nosso objetivo é absorver o ponto de vista dos *insiders* para que possamos entender a sua visão de mundo. Nesse direcionamento, a etnomodelagem pode ser definida como o estudo dos fenômenos matemáticos que ocorrem em um determinado grupo cultural, pois as ideias, procedimentos e práticas matemáticas são construtos sociais e culturalmente enraizados.

Referências

Alvarez-Pereyre, F.; Arom, S. (1993). Ethnomusicology and the emic/etic issue. *The World of Music*, 33(1), 7-33.

- Bassanezi, R. C. (2002). *Ensino-aprendizagem com modelagem matemática*. São Paulo: Editora Contexto.
- Berry, J. W. Imposed etics, emics and derived emics: their conceptual and operational status in cross-cultural psychology. In: Headland, T.; Harris, M. (Eds.). *Emics and etics: the insider-outsider debate*, pp. 484-489. Newbury Park, CA: Sage, 1990.
- Campos, M. D. (2002). Etnociência ou etnografia de saberes, técnicas e práticas? In Amorozo, M. C. M et al. (Orgs.). *Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas*, pp. 47-92. Rio Claro, SP: UNESP/CNPq.
- Craig, E. (1998). *Routledge encyclopedia of philosophy: questions to sociobiology*. Volume 8. New York, NY: Routledge.
- D'Ambrosio, U. *Etnomatemática*. São Paulo: Editora Ática, 1990.
- D'Ambrosio, U. (1993). Etnomatemática: um programa. *A Educação Matemática em Revista*, 1(1), 5-11.
- Eglash, R. (2006). Culturally situated designed tools: ethnocomputing from field site to classroom. *American Anthropologist*, 108(2), 347-362.
- Gerdes, P. (1991). *Lusona: geometrical recreations of Africa*. Maputo, Mozambique: E. M. University Press.
- Lett, J. (1996). Emic-etic distinctions. In: Levinson, D.; Ember, M. (Eds.). *Encyclopedia of cultural anthropology*, pp. 383-383. New York, NY: Henry Holt and Company.
- Martin, J. N.; Nakayama, T. K. *Intercultural communication in contexts*. Boston, MA: McGraw-Hill, 2007.
- Orey, D. C. (2000). The ethnomathematics of the Sioux tipi and cone. In: Selin, H. (Ed.). *Mathematics across culture: the history of non-western mathematics*, pp. 239-252. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Pike, K. L. (1954). *Emic and etic standpoints for the description of behaviour*. Glendale, IL: Summer Institute of Linguistics.
- Rosa, M. (2010). *A mixed-methods study to understand the perceptions of high school leader about English language learners (ELL): the case of mathematics*. Doctorate dissertation. College of Education. California State University, Sacramento (CSUS).
- Rosa, M.; Orey, D. C. (2003). Vinho e queijo: etnomatemática e modelagem! *BOLEMA*, 16(20), 1-16.
- Rosa, M.; Orey, D. C. (2006). Abordagens atuais do programa etnomatemática: delinendo-se um caminho para a ação pedagógica. *BOLEMA*, 19(26), 19-48.
- Rosa, M.; Orey, D.C. (2009). Symmetrical freedom quilts: the ethnomathematics of ways of communication, liberation, and art. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 2(2), 52-75.
- Rosa, M.; Orey, D. C. (2010a). Ethnomodeling as a pedagogical tool for the ethnomathematics program. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 3(2), 14-23.
- Rosa, M.; Orey, D. C. (2010b). Ethnomodeling: a pedagogical action for uncovering ethnomathematical practices. *Journal of Mathematical Modelling and Application*, 1(3), 58-67.
- Urton, G. (1997). *The social life of numbers: a Quechua ontology of numbers and philosophy of arithmetic*. Austin, TX: University of Texas Press.
- Viertler, R. B. (2002). Métodos antropológicos como ferramenta para estudos em etnobiologia e etnoecologia. In: Amorozo, M. C. M.; Ming, L. C.; Silva, S. P. (Orgs.). *Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas*, pp. 11-29. Rio Claro, SP: UNESP/CNPq.