

Saberes e Técnicas Matemáticas da Cultura Africana e Afro-Brasileira no Ensino Fundamental

Valdirene Rosa de Souza¹

GD 16 – Etnomatemática

O projeto apresenta algumas reflexões sobre a possível incorporação de saberes e técnicas matemáticas de culturas africanas e afro-brasileiras no Ensino Fundamental da escola básica. Nesta perspectiva encaminharemos um estudo acadêmico educacional, de cunho qualitativo, com objetivo investigar as influências e intervenções da cultura africana e afrodescendente em produções arquitetônicas e mineração na cidade de Ouro Preto (MG), focalizando em especial os aspectos quantitativos e espaciais. A investigação permitirá difundir os saberes matemáticos, técnicas e conhecimentos próprios dessas culturas, construir uma proposta que subsidie a prática pedagógica dos docentes no ensino de matemática, e desconstruir a falsa ideia de não participação nas produções brasileiras. Numa percepção de valorizar a cultura, reverter o quadro discriminatório, recolher fatos e dados relacionados a essas influências e intervenções e atender a Lei 10.639/03 que trata da obrigatoriedade do ensino da História e Cultura Afro-Brasileira e Africana nas instituições públicas e privadas no Brasil. O levantamento de dados será realizado em documentos, acervos, bibliografias e revistas, registros de imagem (projetos arquitetônicos, fotografias e pinturas). O trabalho segue amparado pelas teorizações de D'Ambrosio, Gerdes e por estudos etnomatemáticos.

Palavras-chave: Etnomatemática. Educação Matemática. História da Matemática. Cultura Africana.

1. Introdução

A pesquisa desenvolvida no mestrado possibilitou inserir nas aulas de matemática situações problemas derivada da realidade. Por meio do trabalho com a modelagem o aluno tinha a oportunidade aplicar a matemática a situações reais, coletar informações e de interpretá-las, participando da construção do conhecimento. Assim, foi possível abordar a matemática de forma diferenciada durante esses anos no ensino e perceber o desempenho a criatividade e a desenvoltura do aluno quanto ao conteúdo matemático como um todo.

Mas com o passar dos anos, ainda como professora de Matemática em escolas de ensino fundamental e médio foram surgindo outros questionamentos que acredito deveriam ser abordados no ensino de matemática. Durante as aulas de história da matemática quando tratava de importantes desenvolvimentos matemáticos das primeiras civilizações, como a aritmética de divisão de recursos, a geometria (agrimensura), a técnica de construção, os conjuntos arquitetônicos (pirâmides), a construção civil apoiada em ângulos retos, entre

¹ Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita filho”, e-mail: valrosad@gmail.br, orientador: Dr. Ubiratan D'Ambrosio.

outros, surgiam indagações dos alunos sobre o papel e a importância dos povos africanos na matemática. Esses questionamentos apareciam sempre quando o assunto era a civilização egípcia, o conhecimento matemático de Tales de Mileto, a medição da pirâmide pela própria sombra, o desenvolvimento do Teorema de Pitágoras, a partir do conhecimento egípcio.

Essas indagações me fizeram compreender que havia ainda uma lacuna a ser preenchida sobre alguns conhecimentos deste assunto e, como professora, precisava estudar os vínculos históricos e culturais dos povos africanos com matemática e levá-los ao conhecimento do aluno. Senti que havia interesse do aluno em compreender qual de fato tinha sido o papel dos africanos no desenvolvimento matemático e científico. Foi então que nasceu o interesse em abordar nas aulas de matemática aspectos da história e culturas africanas e encontrar meio de contextualizar com o ensino matemático.

A motivação inicial deste estudo baseou-se nessas dificuldades encontradas por esta professora do Ensino Fundamental e do Ensino Médio em buscar nos aspectos históricos e culturais de povos africanos a contextualização com o ensino de matemático, uma vez que as representações e modelos didático-pedagógicos tradicionalistas dificultam as abordagens voltadas para as manifestações de cultura e comportamento da sociedade.

Outra motivação foi perceber que naturalmente, este trabalho, teria a ação de promover a valorização da cultura brasileira com traços e raízes africanas, além de conduzir ao cumprimento e exigências estabelecidas nas Leis 10.639/03 e 11.645/08 que determina a obrigatoriedade do estudo da história e cultura indígena e afro-brasileira em todos os estabelecimentos de ensino fundamental e médio, públicos e privados.

Então Apoiada na experiência adquirida no grupo de pesquisa em Etnomatemática/FEUSP, nas discussões e leituras de trabalhos dos colegas e nas evidências acerca da carência de produção, que possibilitasse abordar aspectos históricos e culturais africanos no ensino matemático, nos conduziu a pesquisar recursos e meios de práticas ou saber-fazer que revelem a presença da africanidade na arquitetura da cidade de Ouro Preto em Minas Gerais.

Entendemos que é importante o professor ter um espírito crítico e investigativo, que o conduza a se apropriar dos saberes acumulados pela humanidade, criando referenciais

sócio-históricos que contribuam com a construção das identidades, autoconhecimento e autoestima dos educandos.

Desta forma, ao investigar as possíveis influências e intervenções da população negra nas produções arquitetônicas da Cidade de Ouro Preto, buscamos focalizar e decodificar modos de lidar com o pensamento geométrico – nas cantarias, fachadas e ornamentos. A decodificação dos saberes matemáticos presentes nos modos de construções próprias da cultura africana, além possibilitar investigar influências da arquitetura africana em nossa cultura, permite a valorização da cultura africana.

Segundo Faria (2011), as diversas técnicas de construções, que utilizavam como material a terra crua, foram trazidas pelos portugueses e africanos, os quais detinham o conhecimento da técnica de modos distintos. Pressupõe-se, então, que no período definido entre os séculos XVIII e XIX tenha ocorrido uma inter-relação arquitetônica entre Brasil e África no âmbito da arquitetura de terra e das técnicas construtivas.

A busca pelo elo que permitiu a transferência de tradições da cultura construtiva afro-ocidental para a cultura de Minas Gerais no século XVIII, por meio de um olhar retrospectivo sobre a literatura de viagem, nos conduz a revelar certas limitações e potencialidades deste trabalho (FARIA, 2011. p. 13).

Para essa autora: “(...) as contribuições africanas em âmbito arquitetônico e tecnológico estão impressos em nossos saberes e fazeres construtivos que estão estampados em nossa arquitetura e da mesma forma em nossa paisagem como uma expressão cultural do povo brasileiro.” (Faria, 2011, p. 14). Faria considera, assim, que a arquitetura dos povos africanos no Brasil é um patrimônio cultural nacional, devendo ser reconhecida e valorizada pela sociedade. Os africanos, trazidos como escravos para o Brasil introduziram, na construção de suas casas, técnicas construtivas em barro que, ainda hoje, são utilizadas aqui (Oliveira, 2014).

2. Porque o estudo

O período do ciclo do ouro no Brasil foi um período de muita inovação de técnicas, graças à base de conhecimento africano transferido para o Brasil. Especializações de

agricultura, de construção e de mineração encontradas na África passaram a ser realizadas no Brasil (Cunha, 2010).

A mineração na mesma forma e na mesma escala da brasileira já era realizada em pelo menos duas regiões africanas, da África ocidental e da região de Zimbábue (Cunha, 2010).

Assim, este trabalho de pesquisa se justifica pela necessidade de investigar e consolidar as reais contribuições e participações africanas nas construções arquitetônicas, mineração e tecnológicas brasileiras. Além de disponibilizá-las na educação básica, uma vez que há uma grande lacuna, dessas produções, que sirva de inspiração para o ensino e aprendizagem da matemática.

O estudo possibilita desconstruir a falsa ideia de não participação - dos africanos escravizados - no processo intelectual de construção do país, dar visibilidade, resgatar e valorizar a dignidade cultural de um povo com subsídios históricos do passado.

Outra importante razão desse trabalho esta em consonância com a Lei 10.639/03 que institui a obrigatoriedade do ensino da História da África e dos africanos no currículo do Ensino Fundamental e Médio, representando um avanço no sentido de reverter o quadro de discriminação.

D'ambrosio (2010) afirma que o reconhecimento de práticas matemáticas da cultura africana tem sido objeto de importantes pesquisas, mas ainda persiste a carência de materiais/recursos que permita o docente tratar essas práticas em sala de aula (informação verbal)².

A questão do valor dado ao conhecimento africano nas discussões que envolvem a história do conhecimento (matemático) é também uma das justificativas para o desenvolvimento de nossa pesquisa. Tal questão, própria dos estudos axiológicos, será um aspecto a ser aprofundado durante processo de pesquisa.

No que diz respeito à dignidade do indivíduo, é pertinente observar a afirmativa de D'Ambrosio (2005, p. 9): “A dignidade do indivíduo é violentada pela exclusão social, que

² Informação fornecida por D'Ambrosio em Palestra proferida no X Encontro Nacional de Educação Matemática Educação Matemática, Cultura e Diversidade Salvador – BA, 2010.

se dá muitas vezes por não passar pelas barreiras discriminatórias estabelecidas pela sociedade dominante, inclusive e principalmente, no sistema escolar”.

A princípio, o estudo se concentrará na cidade de Ouro Preto, por esta ter recebido um considerável número de africanos detentores de conhecimentos e técnicas de mineração e construções. Segundo Pereira (2011) a cartografia da cidade de Ouro Preto representa:

‘uma’ visão de mundo baseada na observação empírica do meio, portanto, tem sempre caráter sensível e individual. Em lugar das cartografias do espaço abstrato, podemos ver as cartografias da experiência do lugar, cartografias de movimento. A simples estrutura urbana inicial, constituída por simplórios núcleos de mineração, fundida à paisagem natural, e, mais tarde, seus acontecimentos monumentais – o estabelecimento dos largos, praças, ruas e igrejas – firmou a constituição visual singular da cidade. (Pereira, 2011, p. 12)

Os monumentos, edificações, becos e ruas foram inseridos no meio natural por intermédio da medição do olhar, acompanhando os movimentos de transformação da paisagem. A ausência de um planejamento segundo um sistema de medição, nos leva a considerar que todos os indivíduos contribuíram para a formação arquitetônica na região de Ouro Preto.

3. Questões delineadas

Quais as contribuições dos saberes matemáticos próprios da cultura africana e afrodescendente no ensino da matemática na educação Básica?

4. Algumas propostas

- Explorar práticas matemáticas presentes nas produções e trabalhos da cultura africana e afrodescendentes e buscar meios para o ensino e aprendizagem de matemática;

- Investigar a influência da cultura africana e afrodescendente nas obras arquitetônicas – especialmente as ornamentais, fachadas e cantarias – da cidade de Ouro Preto;

5. Fundamentação teórica

Ao propor uma investigação sobre as influências e intervenções do saber-fazer dos africanos e seus descendentes nas produções arquitetônicas estaremos em busca de uma fundamentação que leve a compreender considerações geométricas adquiridas espontaneamente ou por meio do desenvolvimento de técnicas próprias.

A pesquisa não visa discutir o caráter epistemológico dos distintos modos de pensar geometria, mas sim, à apreensão reflexiva de conceitos geométricos adquiridos espontaneamente ou por meio do desenvolvimento de técnicas próprias. Será necessário aprofundar a pesquisa sobre os primórdios da elaboração do pensamento geométrico para obter um olhar diferenciado sobre o saber-fazer de natureza geométrica e o que ela significa enquanto área de conhecimento. Para tanto, utilizaremos a base teórica da história da matemática de Eves que possibilita a ampliação do conhecimento da geometria euclidiana e os fundamentos teóricos característicos presentes nos estudos de Paulus Gerdes.

Há várias evidências da produção de conhecimentos matemáticos na cultura africana e representações de como as formas geométricas eram consideradas nas moradias, nos instrumentos africanos, assim como nas artes. Gerdes (2002) ainda afirma:

As culturas africanas produzem conhecimentos matemáticos desde tempos imemoriais. Nesse sentido “a africanização do conhecimento” pode ser entendida com uma tentativa de entender, analisar e disseminar ideias produzidas por diferentes culturas no continente africano. A disseminação de tais saberes pode envolver a incorporação dessas ideias na educação dos dias de hoje e do futuro. (Gerdes, 2002, p. 221-222)

Esses estudos podem possibilitar o conhecimento matemático pela diversidade cultural, compreender relações e práticas matemáticas, modos de construção do

conhecimento matemático e geométricos próprios da cultura africana. Gerdes (2002) aprecia a sabedoria matemática de grupos de artesões – vivendo em regiões distintas da África – que usam a mesma técnica de entrecruzamento hexagonal de tiras para a produção de cestos, chapéus, armadilhas de pesca, sapatos.

Segundo D’Ambrósio (2005), o fato de existir outros sistemas culturais, e o desenvolvimento de outros modos de pensar, faz da Matemática que conhecemos um saber-fazer não tão universal quanto pensamos, apesar de estar em todos os níveis de escolaridade, de estar presente no mundo todo, e de ser trabalhada com intensidade. Ainda de acordo com D’Ambrosio:

Indivíduos e povos têm ao longo de suas existências e ao longo da história, criado e desenvolvido instrumentos de reflexão, de observação, instrumentos materiais e intelectuais (que chamo *ticas*) para explicar, entender, conhecer, aprender para saber e fazer (que chamo de *matema*) como resposta a necessidades de sobrevivência e de transcendência em diferentes ambientes naturais, sociais e culturais (que chamo de *etnos*). Daí chamar o exposto acima de Programa Etnomatemática. (D’AMBROSIO, 2005, p. 60).

A Etnomatemática possibilita analisar e observar as práticas matemáticas contextualizadas em diversos povos e comunidades. Assim, convém afirmar que além dos aspectos históricos e filosóficos que fundamentam o conhecimento matemático, também, contribui teoricamente para o reconhecimento de uma Matemática produzida em contextos distintos. D’Ambrósio (2008) afirma que a Etnomatemática propõe uma pedagogia viva, dinâmica, de fazer o novo em resposta às necessidades ambientais, sociais, culturais, dando espaço a imaginação e a criatividade.

Figura 1: Capela de São José dos Homens Pardos – cantaria de quartzite de tons cinza e rosa



Fonte: Liccardo, Pereira e Silva (2007, p. 51).

6. Procedimentos metodológicos

Para a composição dos procedimentos metodológicos utilizaremos neste estudo abordagens qualitativas. Por meio de pesquisa teórica e de campo, buscaremos identificar a influência da cultura africana e dos afrodescendentes nas construções arquitetônicas da cidade de Ouro Preto do período barroco, especificamente no período do século XVIII. O levantamento de dados será realizado por meio de documentos, acervos, bibliografias e revistas, registros de imagem (projetos arquitetônicos, fotografias e pinturas) que tratam das referidas construções no período indicado.

Possivelmente realizaremos entrevistas semiestruturadas com moradores antigos da cidade de Ouro Preto, que possam fornecer contribuições a respeito das construções arquitetônicas e mineração. Além disso, recolher fatos e dados de saberes geométricos próprios dos africanos, decompor, analisar e interpretar os resultados obtidos com auxílio da fundamentação teórica adotada: Gerdes, D'Ambrosio e estudos etnomatemáticos.

Figura 2: Fachada da Capela de Nossa Senhora do Rosário – Ouro Preto/MG



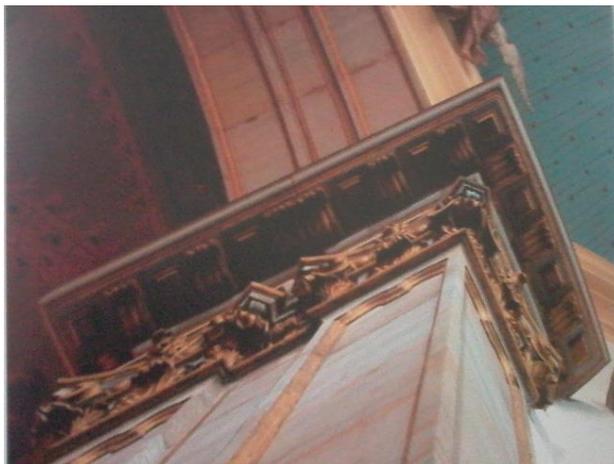
Fonte: Liccardo, Pereira e Silva (2007, p. 49).

Figura 3: Igreja Nossa Senhora do Pilar – Matriz de Ouro Preto com cantaria de quartzito do Itacolomi



Fonte: Liccardo, Pereira e Silva (2007, p. 37).

Figura 4: Detalhe do arco do cruzeiro da Capela de Nossa Senhora do Carmo feito em quartzito com douramento



Fonte: Liccardo, Pereira e Silva (2007, p. 44).

7. Possíveis resultados

A análise dialoga com dados provenientes de pesquisa de campo de forma a ser possível compreender que modo e em que extensão é possível reconhecer, nas obras arquitetônicas de Ouro Preto do século XVIII, elementos, traços, influências e intervenções da africanidade.

Entendemos, que a investigação de possíveis influências e intervenções da cultura africana e afrodescendente nas produções arquitetônicas e mineração, por meio do olhar diferenciado para o saber-fazer matemático e a valorização cultural, mostra-se como uma ferramenta importante, que possibilitará identificar e conhecer saberes e técnicas matemáticas próprios da cultura estudada, reconhecimento do valor e construção de propostas que subsidie a prática pedagógica dos docentes no ensino de matemática.

Um ensino matemático para além dos conteúdos programáticos, com uma abordagem interdisciplinar relacionando o ensino da História e Cultura Afro- Brasileira e Africana ao mesmo tempo abordando conteúdos matemáticos.

8. Referências

BOYER, C. B. **História da Matemática**. Tradução: Elza F. Gomide. São Paulo: Edgard Blucher, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio): Matemática**. Brasília, DF: MEC/SEF, 2004.

_____. **Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação das Relações Etnorraciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana Brasília**: SECAD, 2004.

BURY, J. **Arquitetura e Arte no Brasil Colonial**. org. Myriam Andrade Ribeiro de Oliveira. – Brasília, DF: IPHAN / MONUMENTA, 2006.

CORRÊA, R. A. **Etnomatemática e ação pedagógica**. Educação Matemática em Revista. SBEM, ano 8, n. 11, dez 2001.

COSTA, W. N. G. e SILVA, V. L. **Matemática do negro no Brasil**: Povos escravizados adaptaram seus conhecimentos míticos, religiosos e culturais e criaram um novo saber no país. Scientific American Brasil - Ed. nº 11. 2005.

CUNHA, H. **Tecnologia Africana na Formação Brasileira**. 1ª edição Rio de Janeiro, CEAP, 2010

D'AMBROSIO, U. **Educação para uma sociedade em transição**. São Paulo; Papyrus. 1999.

_____. **Educação Matemática: da teoria à prática**. 14ª ed. Campinas/SP; Papyrus. 2007.

_____. Palestra. X Encontro Nacional de Educação Matemática Educação Matemática, Cultura e Diversidade Salvador, BA, 2010.

_____. **Ethnomathematics And Its Place In The History of Pedagogy Of Mathematics**, For The Learning Of Mathematics, 5 # 1, 1985.

_____. **Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade**. BH: Autêntica, 2005.

_____. **O Programa Etnomatemática: uma síntese**. Revista Acta Scientiae. Canoas – RS, V.10, n. 1, p. 1-16, jan./jun. 2008.

DOMITE, M. C. S. (2003). **Por que o Grupo de Estudo se Pesquisa em Etnomatemática-FE/USP assumiu o Curso de Magistério Indígena do Estado de São Paulo?**. In: Um caminho do meio (da proposta à interação). Domite, M.C.S. (org). 1 ed. São Paulo: FEUSP 2003, v. 1, p. 15-20.

_____. **Da compreensão sobre formação de professores e professoras numa perspectiva etnomatemática**. In: Knijnik,G; Wanderer,F; Oliveira, C.J.. (Org.). Etnomatemática: currículo e formação de professores. Santa Cruz do Sul: EDUNISC. 2006. P. 419-431.

EGLASH, R. Fractais Africanos. Scientific American Brasil, nº 11, pag. 66-67. 2005.

EVES, H. **Estudo de Las Geometrias**. Trad. De Susana B. de Siperstein. Union Tipografia editorial Hispano Americana. 1969.

_____. **Introdução a História da Matemática**. Tradução: Higinio H. Domingues. Campinas/SP: Editora da UNICAMP, 2004.

FARIA, J. P. R. **Influência africana na arquitetura de terra de Minas Gerais**. 2011. 161 f. Dissertação (Mestrado em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável) – Programa de Pós Graduação em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável da Escola de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

FREIRE, P. (2008). **Educação como prática de liberdade**. Rio de Janeiro. 1ª edição, 1967.

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

_____. **Sobre o Conceito de Etnomatemática**. Ver. Estudos Matemáticos, ISP /KMU, 1989.

_____. **Da etnomatemática a arte-design e matrizes cíclicas**. Belo horizonte. Ed. Autentica, 2010.

_____. **Etnomatemática: Reflexões sobre Matemática e Diversidade Cultural**. Edições Humus, 2007.

_____. **Othhava: Fazer cestos e Geometria na cultura Makhuwa do Nordeste de Moçambique**. Edição moçambicana: Universidade Lúrio. Nampula, Moçambique. 2007.

_____. **Sobre a produção de conhecimentos matemáticos em países da África central e austral**. In.: FERREIRA, Mariana Kawall Leal. (org.) *Ideias matemáticas de povos culturalmente distintos*. São Paulo: Editora Global, 2002.

_____. **Sobre o despertar do pensamento geométrico**. Curitiba. Universidade Federal do Paraná. (1992).

NASCIMENTO, E. L. (org.) **Cultura em Movimento**. Matrizes africanas do ativismo negro no Brasil. Coleção Sankofa, São Paulo: Selo Negro, 2008.

MANDELBROT, B. *The Fractal Geometry of Nature*. Editora Freeman, 1983.

MORAES, R. **Uma Tempestade de Luz: a compreensão possibilitada pela Análise Textual Discursiva**. Ciência e Educação, v.0 9, n. 02, p. 191-211, 2003.

OLIVEIRA, F. P. **Inserindo a cultura africana nas aulas de Matemática: um estudo com alunos de 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Betim, MG**, 2014.

PEREIRA, L. S. **Ouro Preto e a estética do labirinto**. 2011. 101 f. Dissertação (Mestrado em Urbanismo) – Pontifícia Universidade Católica, Campinas/SP, 2011.

FERREIRA, E. S. **Etnomatemática: Uma proposta metodológica**. Série Reflexão em Educação Matemática, V. 3, Universidade Santa Úrsula, RJ. 1997.