

# ETNOMATEMÁTICA E COGNIÇÃO CORPORIFICADA: DIÁLOGO TEÓRICO

**Olenêva Sanches Sousa**

Universidade Anhanguera de São Paulo. (Brasil)

[oleneva.sanches@gmail.com](mailto:oleneva.sanches@gmail.com)

**Palavras-chave:** Programa Etnomatemática. Teoria Cognição Corporificada.

**Key words:** Ethnomatematics Program. Theory Embodied Cognition.

## RESUMO

Esse artigo contempla alguns aspectos da relação entre o Programa Etnomatemática e a Teoria da Cognição Corporificada, inserindo-se em estudos de Doutorado em Educação Matemática, que objetivam também o reconhecimento desse Programa como uma teoria geral transdisciplinar do conhecimento. Tomando como parâmetro o contexto educacional, e, em especial da Matemática escolar, estabelece um diálogo teórico entre os ciclos etnomatemáticos do conhecimento e vital e algumas defesas da consideração da experiência vivida como essencial à compreensão de um sistema cognitivo que priorize a reunificação do *eu*. Busca reafirmar o conhecimento como sentido da própria vida.

## ABSTRACT

This article contemplates some aspects of the relationship between the Ethnomatematics Program and the Theory of Embodied Cognition, inserting in doctoral studies in Mathematics Education, which also aim to recognize this Program as an interdisciplinary general theory of knowledge. Taking as parameter the educational context, in particular of school Mathematics, it establishes a theoretical dialogue between etnomatemáticos knowledge and vital cycles and some defenses taking into account the lived experience as essential to the understanding of a cognitive system that prioritizes the reunification of the self. Search reaffirm knowledge as meaning of life itself.

## REFLEXÕES INICIAIS

Nesse artigo, trazemos reflexões acerca da relação entre o Programa Etnomatemática, organizado intelectualmente por Ubiratan D'Ambrosio, e alguns aspectos da Teoria da Cognição Corporificada, em vias de contribuição para o debate teórico-filosófico sobre cognição/conhecimento. Pertinentes a um Doutorado em Educação Matemática, nossos estudos têm como objeto de investigação o *corpus* conceitual do Programa Etnomatemática e suas interfaces, no contexto da Educação em geral, e objetivam, especialmente, o entendimento e reconhecimento deste Programa como uma teoria geral do conhecimento, crítica e transdisciplinar.

Partimos da suposição de que a busca pelo entendimento de 'como se ensina' e 'como se aprende' passa, inevitavelmente, pela busca do entendimento de como se processa a cognição e como se constrói o conhecimento. Na Educação Matemática, esse tem sido um contexto fértil, do qual emergem complexos problemas que se encontram na interface entre as Ciências da Educação e Cognitivas. Refirmando o conhecimento como sentido da vida, apresentamos um diálogo teórico entre estudos que concebem a reunificação do *eu* e a experiência vivida e os ciclos etnomatemáticos do conhecimento e vital.

## **PROGRAMA ETNOMATEMÁTICA E TEORIA DA COGNIÇÃO CORPORIFICADA: ALGUMAS INTERFACES**

Problemas pertinentes aos processos de cognição e de construção do conhecimento matemático têm despertado o interesse investigativo de educadores matemáticos e desafiado ideais das políticas educacionais, prescrições curriculares e intencionalidades pedagógicas, constituindo-se numa interface delicada entre as Ciências da Educação e as Ciências Cognitivas.

Para ilustrar a complexidade dos problemas, um dos focos pode estar sendo considerado por Curado (2007), quando põe em dúvida a nossa capacidade de conhecimento pleno acerca do funcionamento do cérebro. Em sua opinião, o otimismo que há no avanço do conhecimento toma por base a finitude do objeto, mas cérebro e mente, em evolução, são realidades de um mundo em evolução, que sofreram um aumento de velocidade, sendo provável que essas alterações se manifestassem a nível genético e que não haja completude no conhecimento da mente e cérebro, uma vez que esses estão em permanente evolução, e chegaria a ciência apenas a descrições aproximadas dos objetos. Ademais, há ainda a essencialidade política da inteligência humana, no sentido de que

tenta compreender o que escolhe para compreender e pode acontecer que não lhe interesse o que descobriu ou aceitar o que compreende. Neste sentido, vivemos numa época muito interessante porque, ao lado da agenda da compreensão do Ser, estamos a desenvolver a agenda da superação do Ser, isto é, estamos a viver num universo em que somos cada vez mais os criadores. (Curado, 2007, p. 20).

De qualquer modo, alguns autores, como Blake e Gardner (2007), consideram a importância da formação para a pesquisa e prática de neuroeducadores, no sentido de que esses venham contribuir para a melhoria do currículo e da Pedagogia. Concordando, plenamente, com os autores, não deixamos, no entanto, de considerar que há muitos outros fatores que influenciam a Educação e que deveriam influenciar as pesquisas, propostas curriculares e práticas pedagógicas, até porque acreditamos que seria necessária uma revolução nas concepções existentes, com mudanças nos paradigmas educacionais, que decorreria do estabelecimento efetivo de diálogos entre as Ciências Cognitivas, as Ciências da Educação e outras tantas ciências, bem como todas as demais formas de conhecimento humano.

Avaliemos também o foco que está sendo considerado por D'Ambrosio (2012a), dentro do Programa Etnomatemática, ao conceituar a violência como o comportamento causador de dano físico ou moral. Isso nos põe a refletir, tomando por base a complexidade dos problemas inerentes à Educação e Educação Matemática que aqui trouxemos, que pode haver violência na ação pedagógica, dentro da sua inquietante busca pelo entendimento dos processos que podem dinamizar o ensinar e o aprender, e que essa violência pode estar sendo praticada em ambos os lados da situação, dos pensam e fazem a Educação escolar e dos que, supostamente, se alimentam desses pensares e saberes, na escola. Sob nosso ponto

de vista, a insistência e a mesmice na transmissão racional de conceitos abstratos, a despeito de toda dinâmica física, emocional e sociocultural que deveria, efetivamente, orientar o currículo, podem ser elementos relevantes à crescente violência na escola, que hoje tanto se discute, e pode evidenciar que essa violência vem transitando em ambos os sentidos, e, mais que isso, produzindo um processo de violência multilateral, e multicultural, cada vez mais amplo e complexo.

Ainda para D'Ambrosio (2012a), violência pode ser o ponto de partida para uma Educação comunitária, o que nos coloca a pensar que o conceito de comunidade deve ser aprofundado e incorporado aos currículos, nas perspectivas democráticas para a Educação escolar, amplamente defendidas, e que, lado a lado dos problemas que enfrentam as Ciências da Cognição, convivem outros problemas, tão complexos quanto, enfrentados, arduamente, pelas Ciências Sociais. Em ambos os casos, está envolvido o indivíduo - subjetivo, intersubjetivo e coletivo – cognitivo e sensitivo que, em sua vivência e convivência, manifesta o seu saber fazendo.

Desse modo, considerando que se faz necessária a compreensão do fazer como o próprio conhecimento, não do objeto em si, mas de mundo, nossas reflexões mostram-se em concordância com o fato de que

[...] todo fazer é um conhecer e todo conhecer é um fazer. [...] Esta circularidade, esse encadeamento entre ação e experiência, essa inseparabilidade entre ser de uma maneira particular e como o mundo nos parece ser, nos diz que todo ato de conhecer faz surgir o mundo. (Maturana e Varela, 2001, p. 31).

Julgamos que, para fazer surgir o mundo, no mundo, e nesta circularidade, é preciso experienciar o *ciclo do conhecimento*, que inspira o Programa Etnomatemática, e não lhe restringe à Educação Matemática, mas o transcende a outras áreas de conhecimento, pois

estuda todo o ciclo [do conhecimento] desde a sua geração, passando pela organização intelectual e social, até sua difusão [...] o fato de o nome sugerir o *corpus* de conhecimento reconhecido academicamente como matemática tem tirado, ao Programa Etnomatemática, seu caráter de uma teoria geral, abrangente e transdisciplinar. (D'Ambrosio, 2009, p. 16).

Tendo a Educação um papel muito importante nesses fazeres de mundos, e sendo a Cultura um desses importantes fazeres, entendemos, conforme D'Ambrosio (1999, para.26) de que “o pensamento abstrato, próprio de cada indivíduo, é uma elaboração de representações da realidade e é compartilhado graças à comunicação, dando origem ao que chamamos cultura”. Percebemos convergência entre essas ideias e os estudos sobre metáforas, desenvolvidos por Lakoff e Johnson (1980), que, para além do campo da linguagem, consideram-nas no entendimento da realidade, defendendo que, fora do sistema conceitual ordinário de nossa cultura, há metáforas imaginativas e criativas que, por serem novas, “têm a capacidade de criar nova realidade” (p. 187), uma vez que, para eles, a “concepção do mundo físico é essencialmente metafórica”. (p. 188).

Nesse contexto, Santos e Costa (2012) destacam a importância do esquema *Ligação* para a construção de metáforas, relacionando as primárias, resultantes mais das experiências corpóreas, com as congruentes, que resultam mais das culturais. Entendemos que esses autores concordam e complementam Lakoff e Johnson (1980) ao afirmarem que “uma análise que considera as metáforas como construtoras discursivas pode trazer contribuições significativas para os estudos sobre os processos cognitivos de construção do sentido.”. (Santos e Costa, 2012, p. 12).

Com base nas considerações anteriores, acreditamos que a Educação se imbuí da responsabilidade de construir e promover estratégias para estabelecer ligações metafóricas e do desenvolvimento do potencial criativo, a partir da viabilização de experiências e em vias da criação de novas realidades, que possam, inclusive, recriar a vida. Somado a isso, para o Programa Etnomatemática, é vital e cíclica a relação do indivíduo com a realidade, conforme *ciclo vital* descrito por D'Ambrosio (2009, p. 27): “... → Realidade que informa o Indivíduo que processa e executa uma Ação que modifica a Realidade que informa o Indivíduo →...”.

Na perspectiva da Teoria da Cognição Corporificada, há uma explícita preocupação com a unidade do *self*, o que, para Varela, Thompson e Rosch (1993), depende das Ciências da Mente considerarem a experiência vivida, a partir de um diálogo entre tradições da Ciência Cognitiva ocidental e Psicologia budista meditativa e da construção de uma ponte entre mente em ciência e mente em experiência. Essa expectativa decorre do modelo computacional, no qual o computador digital, um dispositivo físico, é “a ferramenta central e a metáfora que guia o cognitivismo” (p. 7), que é tomado por base pela tradição ocidental. Assim, quanto melhor, matematicamente, for a representação dos padrões de alguma situação, melhor seria a cognição do seu agente, que não tem consciência das próprias computações, sendo, portanto, do ponto de vista ocidental, para esses autores, um *eu* fragmentado: “na ciência cognitiva e na psicologia experimental, a fragmentação do *eu* ocorre porque o campo está tentando ser cientificamente objetivo.” (p.230).

Coerentemente, D'Ambrosio (2012b, O tripé é insuficiente, para.1) observa que o sistema de conhecimento tem mantido como suporte a Matemática e que esse tripé não é suficiente, pois os “fenômenos complexos, alguns não reconhecidos, nem mesmo notados previamente, não são explicados pela ciência moderna [que] não tem conseguido explicar a natureza e o comportamento humano em toda sua complexidade”, alertando ainda que “os fenômenos podem apresentar comportamentos ordenados ou caóticos, alguns redutíveis, outros não, alguns previsíveis outros não. Isto é, devemos contemplar também não-linearidade, holismo, incerteza, probabilidade. E resultados exatos são imprevisíveis. [...] o grande horror acadêmico é aventurar-se no novo. (D'Ambrosio, 2012b, O tripé é insuficiente, para.4.).

Mas o que distingue uma teoria de cognição corporificada da tradicional? Para melhor ilustrar o problema trazido, anteriormente, Beber e Chaves (2014), ao resenharem o estudo de Repetto, Colombo, Cipresso e Riva (2013) sobre a ligação entre ação e linguagem, fazem essa distinção, explicando que:

[...] conceitos são representados no cérebro como símbolos e gerenciados por processos cognitivos e operações mentais abstratas. Assim, processos de baixo nível, como a percepção e o movimento (ou ação) são distintos de processos de alto nível como o pensamento e a linguagem, e acontecem separadamente em processos chamados modais e amodais. [...] Teoria da Cognição Incorporada, [...] os processos cognitivos também dependem do estado do corpo e suas experiências, e os conceitos são mapeados dentro do sistema sensório-motor. [...]. (Beber e Chaves, 2014, p. 187).

Ademais, afirma Barsalou (2010, p. 717) que, conforme as teorias clássicas, as representações básicas de conhecimento na cognição são de caráter amodal, “processadas independentemente de sistemas modais do cérebro para a percepção, ação e introspecção” e que, na perspectiva da Cognição *Grounded*, que evitamos a tradução, “o ambiente, situações, o corpo e simulações em sistemas modais do cérebro aterram a representação central”, de modo que

o sistema cognitivo utiliza o meio ambiente e o corpo como estruturas informacionais externas que complementam representações internas, [que] têm um caráter situado, implementado pelas simulações nos sistemas modais do cérebro, tornando-os adequados para fazer a interface com as estruturas externas. (Barsalou, 2010, p. 717).

Destacamos que, para Barsalou (2009), *simulação* caracteriza-se pela re-encenação dos estados perceptivos, motor e introspectivo, adquiridos durante a experiência com o mundo, o corpo e a mente, constituindo-se numa forma central de computação, em todas as diversas formas de cognição.

[...] a conceituação situada simula quatro tipos básicos de informações a partir de uma perspectiva particular: (i) percepção de pessoas e objetos relevantes, (ii) ações, (iii) introspecções, e (iv) ajustes (settings). [...] conceituação situada é uma simulação multimodal de uma situação de multicomponente, com cada componente modal simulado no respectivo sistema neural. (Barsalou, 2009, p. 1283).

Nesse contexto, julgamos relevante também considerarmos o conceito de *montagem conceitual*,

uma operação mental básica que leva a um novo significado [...]. A essência da operação é fazer uma correspondência parcial entre duas entradas para um novo espaço mental de montagem que, então, dinamicamente, desenvolve uma estrutura emergente [...] constituindo-se numa ferramenta notável de compressão sobre as relações vitais, como tempo, espaço, causa-efeito, identidade e mudança. (Fauconnier, 2000, n.p.).

Essas reflexões nos parecem, especialmente, pertinentes à Educação Matemática, carregada de problemas de ordem cognitiva, o que justifica, conforme Bolite Frant (2012, p. 9), um olhar sob a luz das “pesquisas fundamentadas nos processos cognitivos e linguísticos e não

apenas na lógica matemática dos conteúdos ou na pretensão de facilitar a matemática para os estudantes.”. Nesse sentido, sob nosso olhar, ao considerar os ciclos do conhecimento e vital, o Programa Etnomatemática, mesmo sem levar em conta, diretamente, os aspectos trazidos por Barsalou, consegue apontar a essencialidade da interface entre essas estruturas informacionais externas e representações internas.

Situando no contexto educacional, o currículo, como dinâmica da Educação, deve buscar formas de construir significados e ampliar as possibilidades de aproximação do educando com sua realidade, de modo que esta possa, duplamente, ofertar-lhe informações e ceder-se às modificações decorrentes, para que juntos - corpo, mente, ambiente, sistemas cerebrais, experiência, simulações... – desenvolvam um processo de reunificação do *eu* de cada educando, que por tanto tempo foi sacrificado pela valorização hegemônica e explícita do racional, especialmente, no ensino da Matemática acadêmica.

Considerando as reflexões anteriores e o fato de que a Educação tem um fim social e de que a experiência cognitiva de cada indivíduo se concretiza nos seus fazeres com o(s) outro(s), em suas convivências corporais, mentais, intelectuais, emocionais, espirituais, psicológicas, culturais, afetivas, volitivas, sensoriais, “simulacionais”, dentre outras, educar torna-se um verbo conjugável entre indivíduo(s) e realidade(s), dentro de relações múltiplas, complexas, não lineares e vitais. Tendo em vista o *ciclo vital*, vemos que a relação do indivíduo com a realidade ocorre tanto pelas informações que dela pode colher, quanto pelas modificações que nela pode fazer, passando por um processo de cognição que, concebida como corporificada, pode, sob nosso ponto de vista, melhor significar-se e concretizar-se, na ação executada.

Um aspecto interessante levantado por Gallese (2005, p. 35) é de que ação pode ser compreendida como simulação da ação, pois quando executamos uma ação, nós somos capazes de prever suas consequências, bem como quando outros executam, e isso só é possível porque ambas as previsões são processos de simulação (modelagem), afinal, “a mesma lógica funcional que preside nossa auto-modelagem é empregada também para modelar o comportamento de outros: perceber uma ação é equivalente a simulá-la internamente.”.

Nossa capacidade, aparentemente sem esforço, de conceber os corpos atuantes que habitam o nosso mundo social como pessoas de objetivos orientados como nós depende da constituição de um espaço interpessoal significativo compartilhado. Esse espaço coletor compartilhado pode ser caracterizado o nível funcional da simulação incorporada, um mecanismo específico, provavelmente constituindo um recurso funcional básico por meio do qual nosso sistema cérebro/corpo modela suas interações com o mundo. Simulação incorporada constitui-se num mecanismo funcional fundamental na cognição social [...]. (Gallese, 2005, p. 42).

Em outras palavras, cada uma de nossas experiências corporificadas nos possibilita a compreensão das ações alheias, inclusive decodificando suas experiências emocionais e sensoriais.

## REFLEXÕES FINAIS

Vemos como relevante que a Educação inove sua leitura do *eu*, e do *nós*, em ação, pois, como o mundo social constitui-se de uma multiplicidade de ações individuais, considera Gallese (2005, p. 32) que “muito da nossa competência social depende de nossa capacidade para entender o significado das ações que testemunhamos” e determina, poderia dizer D’Ambrosio (2009), a nossa sobrevivência e transcendência, através da consciência do fazer/saber. Tudo isso coloca o conhecimento como o sentido da própria vida e evidencia a relação indissociável, como disseram Maturana e Varela (2001, p. 31), “entre ser de uma maneira particular e como o mundo nos parece ser, [que] faz surgir o mundo”. Entendemos que essas reflexões devem fazer parte das pesquisas em Educação Matemática e Educação em geral.

## REFERÊNCIAS

- Barsalou, L. W. (2009). Simulation, situated conceptualization, and prediction. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 364, 1281–1289.
- Barsalou, L. W. (2010). Grounded Cognition: Past, Present, and Future. *Topics in Cognitive Science*, 2, 716–724.
- Beber, B. e Chaves, M. L. F. (2014). O efeito da EMTr sobre o córtex motor primário: a ligação entre ação e linguagem. Resenha. *Distúrb Comun*, São Paulo, 26 (1), 187-188.
- Blake, P. e Gardner, H. (2007). A First Course in Mind, Brain, and Education. *Journal Compilation*, 1(2), 61-65.
- Bolite Frant, J. (2012). Linguagem, compressão e algumas implicações para a matemática escolar. In V Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. Petrópolis: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 28-31 Out.
- Curado, M. (2007). Os Desafios das Ciências da Mente. Conferência. In Colóquio Natureza e Ética: Desafios Constantes aos Homens, organizado pelo Prof. Doutor Daniel Serrão e Doutora Ana Sofia Carvalho. Lisboa: Instituto de Bioética da Universidade Católica Portuguesa, 7-9 Nov.
- D’Ambrosio, U. (1999). O Programa Etnomatemática e questões historiográficas e metodológicas. In VI Congresso Brasileiro de Filosofia. São Paulo: Universidade de São Paulo.
- D’Ambrosio, U. (2009). *Transdisciplinaridade* (2a ed). São Paulo: Palas Athena.

- D'Ambrosio, U. (2012a). Etnomatemática e educação comunitária. Conferência, In Encontro anual com consultores da Fundação para a Ciência e Tecnologia. Lisboa: Fundação para a Ciência e Tecnologia.
- D'Ambrosio, U. (2012b). A universidade do futuro e o futuro da universidade. Conferência. In: Encontro com o Futuro. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
- Fauconnier, G. (2000). *Conceptual Blending*. Recuperado em 20 de setembro de 2014 de <http://www.neurohumanitiestudies.eu/archivio/blending.pdf>. 20.
- Gallese, V. (2005). Embodied simulation: From neurons to phenomenal experience. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 4, 23-48.
- Lakoff, G. e Johnson, M. (1980). *Metaphors we live by*. Londres: The university of Chicago press.
- Maturana, H. e Varela, F. (2001). *A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana* (2a ed). São Paulo: Palas Athenas.
- Santos, R. Y. e Costa, M. A. (2012). *A Ligação como esquema básico na construção da metáfora*. Recuperado em 20 de setembro de 2014 de [http://www.lettras.ufscar.br/linguasagem/edicao20/artigos/artigo\\_005.pdf](http://www.lettras.ufscar.br/linguasagem/edicao20/artigos/artigo_005.pdf).
- Varela, F. J., Thompson, E. e Rosch, E. (1993). *The embodied mind: cognitive science e human experience*. Cambridge: MIT Press.