

## PROGRAMA ETNOMATEMÁTICA E PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES: LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO NO CURRÍCULO CONTEMPORÂNEO

*Olenêva Sanches Sousa*  
*Secretaria da Educação do Estado da Bahia*  
*oleneva.sanches@gmail.com*

*Pedro Sousa Lacerda*  
*Universidade Federal da Bahia*  
*pslacerda@gmail.com*

### **Resumo:**

Esse artigo expõe e estende reflexões pertinentes a um Doutorado em Educação Matemática voltado para o Programa Etnomatemática, que, numa abordagem qualitativa, buscou evidenciar a importância do seu caráter epistemológico-cognitivo para a Educação em geral, reconhecendo-o como uma Teoria Geral do Conhecimento, passível de orientação a inovações pedagógicas e com flexibilidade para fazer interfaces conceituais com diversas áreas que contracenam com a Educação, inclusive a Programação de Computadores. Estabelece um diálogo com estudos sobre perspectivas, desafios e possibilidades de utilização da programação computacional no currículo da Educação Básica, como recurso pedagógico coerente à sociedade contemporânea. Por haver lacunas no debate teórico e nas experiências de prática, apresenta-se como um hiperdocumento que visa possibilitar o aprofundamento conceitual e procedimental das linguagens de programação apresentadas: Arduino, Logo, Processing, Python, RoboMind e Scratch. Prioritariamente, fundamenta-se em teorias relativas à Programação de Computadores e ao Programa Etnomatemática com base em D'Ambrosio.

**Palavras-chave:** Currículo; Educação em geral; Educação Matemática; Linguagens de Programação; Programa Etnomatemática.

### **1. Introdução**

Neste artigo, elaboramos algumas reflexões acerca de perspectivas, desafios e possibilidades da utilização das linguagens de programação na Educação Matemática e Educação em geral, no contexto da Educação Básica. Sustentamos a discussão baseados nas seguintes motivações teórico-práticas: percepção de lacunas no debate teórico e na prática pedagógica e recentes resultados de um Doutorado em Educação Matemática que, numa abordagem qualitativa de pesquisa, identificou interfaces conceituais entre a Programação de Computadores e o Programa Etnomatemática.

No cenário educacional brasileiro de 1975, as perspectivas iniciais para a Programação de Computadores na Educação pareciam promissoras, quando, segundo Brasil (2013, p. 23), “um grupo de pesquisadores da Unicamp, coordenado pelo professor Ubiratan D’Ambrosio,

[..] escreveu o documento “Introdução de Computadores nas Escolas de 2º Grau” e, em 1976, uma cooperação técnica implicou “a criação de um grupo interdisciplinar, dando origem às primeiras investigações sobre o uso de computadores na educação, utilizando uma linguagem de programação chamada Logo”. Mas não identificamos no documento de Brasil (2014) sobre as 20 metas do Plano Nacional da Educação, direta ou indiretamente, o uso das linguagens computacionais como recurso de aprendizagem, nas metas que tratam de qualidade de Educação, nem de prazos para alfabetização, nem previsto nas que contemplam ampliação de investimentos, sequer na oferta de tempo integral. O Programa Etnomatemática, proposto por D'Ambrosio e sugerido por Brasil (1997), é uma possibilidade teórica de orientação dessa intenção pedagógica ainda inovadora na prática da Educação Básica brasileira, que, sob nosso olhar, merece atenção especial para que seja, adequada e efetivamente, considerado.

Etnomatemática é um programa de pesquisa com implicações pedagógicas na Educação Matemática e Educação em geral, que vem buscando entender, integralmente, os diversos aspectos – epistemológicos, cognitivos, teóricos, filosóficos, sociais, históricos, culturais, políticos, educacionais e outros - que envolvem a relação entre o Ser Humano e o conhecimento, o que lhe dá um caráter de teoria geral do conhecimento transdisciplinar, ampla, genérica e flexível ao diálogo e à fundamentação de empreendimentos pedagógicos inovadores. Em decorrência, o Programa Etnomatemática reconhece e organiza intelectualmente um *Ciclo Vital*, individual e inerente a um *Ciclo do Conhecimento* do grupo de indivíduos, que garante a sobrevivência e transcendência humanas, e propõe um novo *trivium* curricular para a Educação, com base em instrumentos socioculturais comunicativos, analíticos e materiais. Em estudos anteriores, vimos que a comunicação por linguagens de programação pode ser considerada uma Etnomatemática. Como manifestações culturais passíveis de desenvolvimento como recurso autônomo discente, essas linguagens podem envolver conhecimentos lógico-matemáticos úteis à construção de aprendizagens nas diversas áreas de conhecimento, tendo em vista fatos, fenômenos e problemas da realidade.

Nossas reflexões apresentam-se sob duas vertentes: estabelecimento de interfaces conceituais entre o Programa Etnomatemática e a Programação de Computadores, no subtítulo *Programa Etnomatemática e Programação de Computadores: perspectivas, desafios e possibilidades curriculares na Educação Básica contemporânea*; e uma discussão sobre as linguagens de programação como recurso pedagógico e de aprendizagem, em

*Programação de Computadores: a Educação Básica contemporânea com recurso às linguagens de programação.*

Empenhamo-nos em sinalizar algumas perspectivas, desafios e possibilidades da orientação teórica do Programa Etnomatemática e do recurso à Programação de Computadores no currículo da Educação Básica, em vias de inovações pedagógicas coerentes à sociedade contemporânea. Esperamos que a discussão promova outras reflexões contributivas ao debate teórico da Educação Matemática, e, principalmente, às intencionalidades de experiências na sua prática pedagógica e da Educação em geral.

## **2. Programa Etnomatemática e Programação de Computadores: perspectivas, desafios e possibilidades curriculares na Educação Básica contemporânea**

Nossos estudos de Doutorado constataram que o Programa Etnomatemática tem uma flexibilidade pedagógica para orientar práticas inovadoras, a exemplo do recurso às linguagens de programação na Educação Básica, pois, como teoria geral do conhecimento, preocupa-se com o processo integral de geração, organização e difusão do conhecimento. D'Ambrosio, mentor intelectual de Etnomatemática como programa, dedica parte considerável de sua obra a entender e explicar o *Ciclo do Conhecimento*, uma vez que parte do pressuposto de que o conhecimento é vital, porque todos os indivíduos dele dependem para a sua sobrevivência e, no caso do Ser Humano, também para a sua transcendência.

A ação de conhecer decorre das informações colhidas da realidade e incorre em inevitáveis modificações nessa mesma realidade, o que leva D'Ambrosio (2009, p. 27, grifos do autor) a concluir que cada indivíduo desenvolve o seu *Ciclo Vital*: "... → Realidade que informa o *Indivíduo* que processa e executa uma *Ação* que modifica a *Realidade* que informa o *Indivíduo* → ...". Tendo em vista a Programação de Computadores no currículo, podemos fazer uma analogia com a concepção etnomatemática de conhecimento, com base na riqueza e complexidade de informações que a realidade virtual pode acrescentar à realidade física discente, no potencial que têm as linguagens de programação para ofertar instrumentos para suas ações na realidade e na sua importância crítica e criativa para o desenvolvimento e a definição de estratégias para essas ações.

A compreensão dessa analogia depende do reconhecimento de que Etnomatemática não se limita ao estudo das Matemáticas de diversas etnias, pois, como diz D'Ambrosio (2011, p. 111-112, grifos do autor), "muito mais que isso, é o estudo espacial e temporal

diferenciado das várias *technés* ou *ticas* (= maneiras, técnicas, habilidades) de *matemá* (= explicar, entender, lidar e conviver) em diferentes *etnos* (= contextos naturais, culturais, sócio-econômicos).”. Podemos dizer que não há um *etno* no qual não sejam verificadas *ticas* de *matema*. As linguagens de programação, conforme Lacerda (2010a, p. 4), são “meios de comunicação com características e peculiaridades individuais estabelecidos para permitir a transmissão de ideias matemáticas e conteúdos em contextos culturais determinados” e assim, programar pode ser entendido como um conjunto das ações de “compreender, comunicar e exercer – *tica* – realidades consensuais – *matema* – em determinado contexto cultural – *etno* [...] que permite ao programador criar e recriar conceitos.”. (p. 5).

A prática que utiliza linguagens de programação pode ampliar suas possibilidades pedagógicas para encarar e resolver problemas de diversas áreas, pois, como afirma Lacerda (2010b, s.p.), “são recursos utilizados para descrever situações e fenômenos, e operar nessas descrições.”. Nesse sentido, o *Ciclo Vital*, que é permanente, conforme D'Ambrosio (2013, p. 52), permite a interação com “a realidade considerada na sua totalidade como um complexo de fatos naturais e artificiais” e o processamento de suas informações se dá por meio de “um processador que constitui um verdadeiro complexo cibernético, com uma multiplicidade de sensores não dicotômicos, identificados com instinto, memória, reflexos, emoções, fantasia, intuição, e outros elementos que ainda mal podemos imaginar.”.

Há muitos fatores que implicam baixo rendimento de aprendizagem e concordamos com D'Ambrosio (2009, p. 84) de que “algo está errado com a filosofia que orienta a organização e o funcionamento do sistema educacional.”. Para D'Ambrosio (2011, p. 25), Educação é “o conjunto de estratégias desenvolvidas pelas sociedades” para também “possibilitar a cada indivíduo atingir seu potencial criativo” e o currículo é a própria estratégia da ação educativa, não podendo vincular-se ao caráter disciplinar que decorre da expropriação e institucionalização dos conhecimentos comuns gerados nos grupos de indivíduos pela estrutura de poder vigente. Coerentemente, o Programa Etnomatemática assume uma perspectiva transdisciplinar, que se constitui, por um lado, em um desafio à prática com base nos modelos vigentes, e por outro, em possibilidades para sustentação de quaisquer práticas pedagógicas.

Conforme Sousa e Lacerda (2009, s.p.), as linguagens de programação apresentam uma simplicidade e exigem do programador habilidades para a criação de roteiros que envolvem diversos algoritmos, que “são importantes para o contexto matemático, pois é isso

que os matemáticos fazem”. Assim, para esses autores, a programação de computadores é “um recurso que permite ditar ao computador como executar determinada tarefa. [...] Esta minuciosa instrução/descrição, chamada algoritmo, assemelha-se a um roteiro que mostra os procedimentos como o computador reagirá às informações.”.

D'Ambrosio (2011) critica o currículo básico pautado no ler, escrever e contar, apresentando uma proposta que se baseia “no ensino crítico de instrumentos comunicativos (*literacia*), instrumentos analíticos/simbólicos (*materacia*) e instrumentos materiais (*tecnoracia*) [...]” (p. 85), cujas finalidades foram por nós sintetizadas na Figura 1:

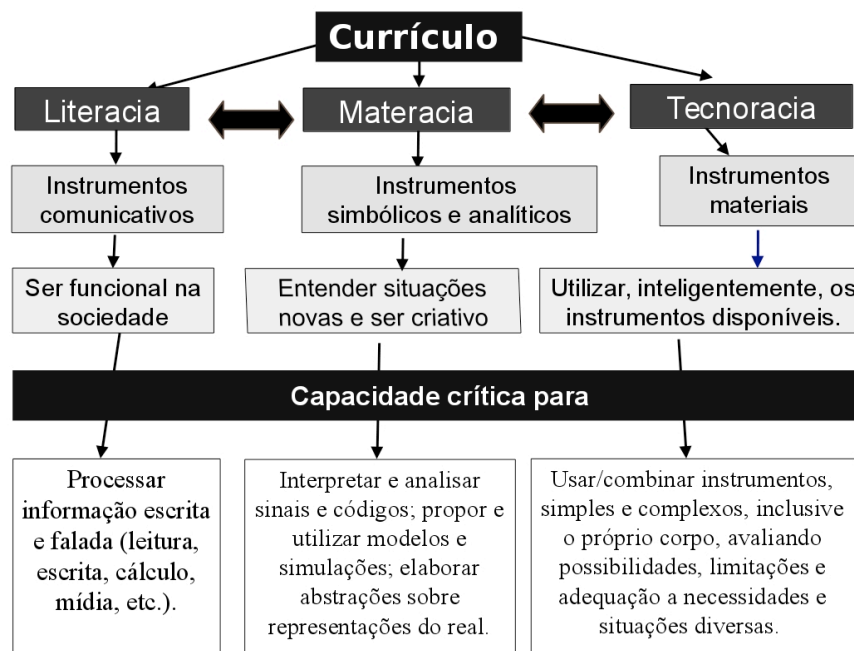


Figura 1: Finalidades da proposta curricular etnomatemática

Além disso, D'Ambrosio (2011) esclarece que: “a literacia, além de possibilitar a participação atuante do indivíduo no dia-a-dia, dá a ele consciência de sua humanidade e da sua autonomia” (p. 88-89); a *materacia* funciona como instrumento de manejo, lida e sequenciamento de códigos e símbolos para a elaboração de modelos e aplicações cotidianas, sendo que “um código ou um resultado diz muito mais que o próprio código ou resultado” e que “a crítica dos códigos e resultados permite reconhecer implicações e interpretações e analisar consequências e possibilidades futuras” (p. 91-92); e a *tecnoracia*, com a função de preparar o futuro consumidor e produtor de tecnologia, que “inclui a análise crítica dos objetivos, consequências, filosofia e ética da tecnologia” (p. 106). Considera ainda que

algo característico do conhecimento científico [mentefatos] atual é a sua reificação como tecnologia [artefato]. O conhecimento científico se manifesta assim num artefato ou numa peça de tecnologia que, além de possibilitar lidar com o entorno natural e cultural, auxilia nos modos de explicar, as crenças, as tradições, os mitos e os símbolos, que são objetos da materacia. O manejo, a utilização dessas tecnologias é possível graças à literacia. A crítica aos sistemas que deram origem a essas tecnologias exige a análise desses artefatos e é possível graças à materacia [que] vai nos alertar para possíveis distorções, mesmo mau uso, dos artefatos criados. (p. 92).

Ademais, diz D'Ambrosio (2011, p. 50) que “as práticas *ad hoc* para lidar com situações problemáticas surgidas da realidade são o resultado da ação de conhecer. Conhecer é saber e fazer” e, desse modo, entendemos que, numa perspectiva etnomatemática, a Programação de Computadores é um desafio e uma possibilidade à Educação Matemática e Educação em geral contemporâneas de manifestação de saberes e fazeres, tendo em vista diversos contextos, situações e finalidades.

### **3. Programação de Computadores: a Educação Básica contemporânea com recurso às linguagens de programação**

Linguagens de programação com propósitos educativos, cujo *etno* envolve a ludicidade, são projetadas para requererem baixa instrumentação *tecnorácica* e *literácica* dos seus utilizadores, facilitando a aprendizagem do recurso em troca de limitações na aplicabilidade. *Materacicamente*, são tão completas quanto qualquer outra, devido a serem *turing complete*, isto é, possuírem computabilidade universal, permitindo a expressão de qualquer lógica dentro do que é tangível por um computador moderno.

Nesse sentido, podemos considerar como exemplos as linguagens *Logo* (figura 2) e *Scratch* (figura 3), principalmente de paradigma procedural (ou procedimental), no qual um programa é expresso por um procedimento ou sequência de instruções repetidas ou condicionadas, que é a base das mais populares linguagens de programação, o que simplifica a transposição de conhecimentos do contexto pedagógico para o profissional ou recreativo. Códigos em ambas as linguagens resultam em programas gráficos, permitindo uma rápida associação entre instruções de computador e a lógica expressa. *Scratch*, em especial, tecnoricamente mais robusta, também possibilita um grande nível de interatividade e emissão de sons, além de possuir um método de escrita de código baseado na montagem de blocos, atizando a ludicidade. Semelhantemente à *Logo*, existe a *RoboMind*, porém com

desafios e obstáculos para movimentação do robô virtual e finalização do programa, atingindo um certo grau de *gamificação*.

A construção da sequência de instruções, que descrevem o comportamento do programa a partir da hipótese do indivíduo (estudante), é rapidamente confirmada ou rejeitada pelo computador, permitindo a reflexão e modificação do pensamento e programa (PRADO, 1999), o que torna o indivíduo sujeito ao invés de objeto no processo de aprendizagem, graças a esses (não tão) novos instrumentos tecnocráticos, que, conforme Marques (2009), possibilitam o experienciamento e responsabilização do indivíduo na própria aprendizagem. Na figura 2, ilustramos a relação entre sequência de instruções e comportamento computacional na *Logo* com um exemplo onde o cursor (simbolizado por uma tartaruga) se movimenta 50 pontos para frente e se inclina 90 graus para direita, repetidamente por quatro vezes, descrevendo um caminho quadrado. Podemos observar que as instruções estão em inglês devido ao acesso *online* ao programa, que pode ser até uma opção pedagógica em relação ao uso da língua, mas a atividade também se desenvolve na língua portuguesa se os recursos forem devidamente instalados nos computadores de uso.

```
forward 50 right 90  
forward 50 right 90  
forward 50 right 90  
forward 50 right 90
```

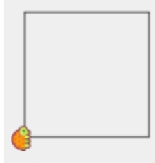
A small graphic of a turtle cursor, which is a small orange and black shell with a white face and legs, positioned at the bottom right corner of a light gray square frame.

Figura 2: Instruções e comportamento na *Logo*

A exploração libertadora criada com o uso desses instrumentos também se mostra orientadora e limitadora de possibilidades, por exemplo, quando os blocos do *Scratch* podem ser encaixados somente de determinada maneira, orientando o uso correto dos mesmos (MÉLO *et al.*, 2011) ou quando o indivíduo nomeia um procedimento da *Logo* de qualquer forma, mas deve a ele referir-se pelo mesmo nome, sendo, simultaneamente, rígido e flexível (PRADO, 1999). Devido à “facilidade de aprendizado inicial” desses instrumentos e ao consequente grande número de “recursos avançados”, características preconizadas por Papert e consideradas por Mélo (2011, p. 4) com base em Resnick *et al.* (2011), serem matericamente capazes de expressar lógicas arbitrariamente complexas, podem ser utilizados da Educação Infantil ao ensino superior, como por exemplo, na Universidade Federal do ABC, onde utilizam também a *RoboMind* nas disciplinas iniciais que envolvem computação, e no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina,



onde, segundo Mélo et al. (2011), utilizam a *Scratch* numa abordagem diferenciada para o ensino introdutório de programação.

Na figura 3, elaboramos uma imagem a partir do acesso *online* à *Scratch*, na qual podemos visualizar que, numa estrutura de repetição interminável, o aperto das setas direcionais do teclado é percebido e o gato movimenta-se para direita (10 passos) ou esquerda (-10 passos) dizendo “Direita” ou “Esquerda” e correspondendo à tecla pressionada.

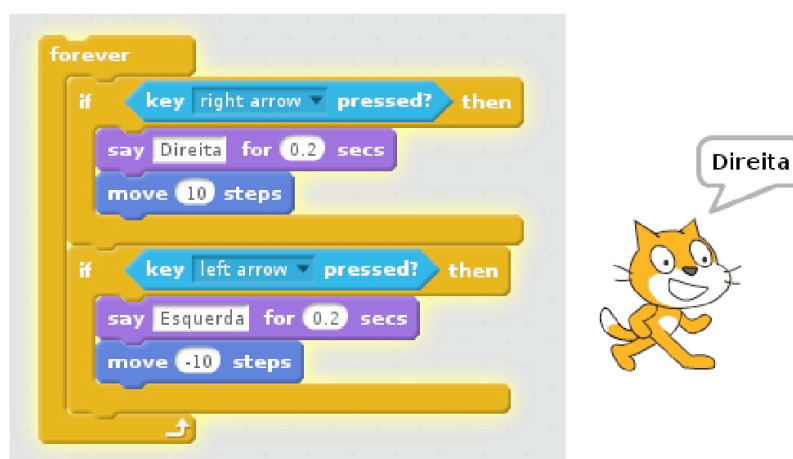


Figura 3: Instruções e comportamento na *Scratch*

Embora as figuras 2 e 3 busquem demonstrar a funcionalidade e, principalmente, a facilidade e ludicidade das linguagens de programação como recursos de aprendizagem, com exemplos de uso pedagógico para crianças, podemos perceber um fazer-saber envolvido na relação entre a sequência de instruções dadas e o comportamento do programa, que se mostra essencial ao seu êxito da intenção do programador. Além disso, parece-nos evidente que à 'brincadeira' são sempre demandados um *matema* de um *etno* específico e o conhecimento das *ticas* que logrem ao jovem programador o objetivo desejado e que isso é possível em quaisquer processos pedagógicos, cujo foco não seja a transmissão de conceitos e procedimentos prontos, mas fatos, fenômenos e situações que o desafiem.

Outras linguagens mais robustas podem ser empregadas, tanto em ambientes profissionais e recreativos, quanto nos pedagógicos, apesar de requererem maiores competências *tecno-literácicas*, sendo mais recomendadas para estudantes das séries finais do Ensino Fundamental em diante, sendo exemplos a *Processing*, projetada para programação gráfica e utilizada por artistas e *designers*, e a *Python*, que possui o *Turtle*, um módulo



específico que reproduz as funcionalidades da *Logo*. Da *Processing*, sobre o aspecto sintático e gramático da linguagem, surgiu a *Arduino*, que herdou desta muitas características, porém é empregada na construção de *hardwares*, incluindo robôs.

Grande parte das linguagens de programação é *literacicamente* muito semelhante, com ligeiras diferenças sintáticas, e *tecnorácica* e grandemente diferenciada por recursos advindos da modernização das mesmas e do seu contexto *etno*. O interessante de todos esses recursos é o exercício da criatividade e de *materacias* para alcançar o resultado esperado com o programa.

Outro ponto relevante é a possibilidade de utilização *online* da *Logo*, como já mencionamos, não requerendo nenhuma instalação nos computadores da instituição de ensino, através do *site* <<http://turtleacademy.com>>, que, apesar do nome, se refere ao ícone da linguagem e não ao módulo *Turtle* do *Python*, que, por sua vez, está disponível em diversos sítios da *web*, como por exemplo em <<https://trinket.io/>>. O *Scratch* pode ser experimentado no sítio <<https://scratch.mit.edu>>. O *RoboMind* possui um curso *online*, disponível em <<https://www.robomindacademy.com>>, porém se mostra mais vantajosa a instalação nos computadores da instituição. A *Processing* também possui versões disponíveis na *web*, por exemplo em <<http://sketchpad.cc/>>. Já a *Arduino* requer equipamento específico, não podendo ser utilizada pela *web*. No entanto, nenhuma das plataformas *online* possui versão em língua portuguesa, como vimos nos exemplos das figuras 2 e 3, embora as linguagens *Logo*, *Scratch* e *RoboMind* estejam disponíveis em português, quando instaladas no computador.

Os conceitos básicos da computação são fundamentais para promover múltiplos caminhos profissionais e, pelo seu caráter transversal, também para desenvolver a capacidade de resolver problemas, relacionando-se com outras ciências, formando cidadãos para viverem num mundo cada vez mais globalizado e tornando o país mais rico nas áreas de tecnologia da informação (FRANÇA, 2013). Porém, segundo dados informados pela mesma autora, mais de 25% das pesquisas amostradas tratam a computação no currículo básico de maneira limitada ao uso das ferramentas básicas de informática, como edição de texto e navegação de internet.

#### 4. Considerações Finais

Neste artigo, buscamos argumentos à inovação pedagógica na Educação Básica. Para tal, tomamos como possibilidade prática a utilização da Programação de Computadores como recurso à aprendizagem crítica, criativa, lúdica, autônoma e coerente à sociedade contemporânea, a partir de situações-exemplo exequíveis na Educação Infantil, que ilustrassem, prioritariamente, a simplicidade de algumas linguagens de programação, mas, em especial, a sua facilidade.

Estamos certos de que, embora a ideia não seja nova, a pertinência do recurso às linguagens de programação ao contexto político-pedagógico brasileiro ainda se mostra um desafio a ser vencido pelas políticas públicas para a Educação Básica e sua formação docente. Constatamos que o recurso não é considerado nas metas do planejamento educacional oficial vigente para esta década, o que poderia representar o aniquilamento das suas perspectivas no período, mas as políticas educacionais para o currículo da escola anunciam hoje 40% para a *parte diversificada*, que é prescrita na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996) como complementar à base nacional comum, em respeito à diversidade das realidades brasileiras. No entanto, se a proposta da base curricular comum foi motivo de mobilização virtual para uma consulta pública, a *parte diversificada* ainda nos parece de pouco enfoque e, sob nosso ponto de vista, pode ser a perspectiva para inovações nos discursos e práticas político-pedagógicas e a Programação de Computadores é uma possibilidade.

Ao lançar mão de um recurso de aprendizagem, que parte de um interesse em intervir numa realidade com a consciência de que a qualidade dessa intervenção decorre do uso adequado dos instrumentos disponíveis nessa realidade, a proposta pedagógica não pode pautar-se na disciplinarização ou hierarquização do conhecimento, sequer no modelo tradicional de transmissão de conceitos e procedimentos. Nesse sentido, mostra-se necessária uma proposta que transcenda os preceitos do currículo formal e se desprenda de medidas padronizadas de aprendizagem, buscando uma teoria ampla, genérica e flexível que a oriente, e o Programa Etnomatemática é uma possibilidade.

Enfim, abrir interfaces entre o Programa Etnomatemática e a Programação de Computadores nos debates teóricos e na prática educacional hoje, no Brasil, é buscar espaços curriculares para cultivar e experimentar novas ideias e ideais pedagógicos, com referências às realidades. O desafio prescinde de ousadia e de uma ampla concepção de Educação, as perspectivas de ação podem estar nos 40% da *parte diversificada* do currículo escolar e o

nosso interesse maior foi provocar reflexões acerca de uma possibilidade factível, acessível e ainda nublada às políticas públicas da Educação nacional.

## 5. Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa no desenvolvimento da pesquisa de Doutorado.

## 6. Referências

BRASIL. Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática*. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos.p.pdf/livro03.pdf>>. Acesso em 30 mar. 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. *Planejando a próxima década: conhecendo as 20 Metas do Plano Nacional de Educação*. Brasília: MEC/SASE, 2014. Disponível em: <[http://pne.mec.gov.br/images/pdf/pne\\_conhecendo\\_20\\_metas.pdf](http://pne.mec.gov.br/images/pdf/pne_conhecendo_20_metas.pdf)>. Acesso em: 20 mar. 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. *Informática aplicada à educação / João Kerginaldo Firmino do Nascimento – 4.ed.* Cuiabá: Universidade Federal de Mato Grosso / Rede e-Tec Brasil, 2013. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=33691-06-disciplinas-ft-md-caderno-15-informatica-aplicada-a-educacao-pdf&category\\_slug=fevereiro-2016-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=33691-06-disciplinas-ft-md-caderno-15-informatica-aplicada-a-educacao-pdf&category_slug=fevereiro-2016-pdf&Itemid=30192)>. Acesso em 20 mar. 2016.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional n.º 9394/96*. 1996. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm)>. Acesso em 15 mar.2016.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Educação para uma sociedade em transição*, 2. ed. Ed. EDUFRN, 2011.

\_\_\_\_\_. *Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade*. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

\_\_\_\_\_. *Transdisciplinaridade*. 2. ed. São Paulo: Palas Athena, 2009.

FRANÇA, Rozelma Soares de; AMARAL, Haroldo José Costa do. Ensino de Computação na Educação Básica no Brasil: Um Mapeamento Sistemático. In: XXI WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO AO EM COMPUTAÇÃO. Maceio: 2013. Disponível em: <<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/>>. Acesso em: 29 mar.2016.

LACERDA, Pedro Sousa. Etnomatemática e linguagens de programação: criação e comunicação, na educação básica. In: X ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2010, Salvador, **Anais...** Salvador: SBEM, 2010a. Disponível em: <[http://www.lematec.net/CDS/ENEM10/artigos/CC/T22\\_CC2093.pdf](http://www.lematec.net/CDS/ENEM10/artigos/CC/T22_CC2093.pdf)>. Acesso em 24 mar. 2016.

\_\_\_\_\_. Programação de computadores e interfaces com ciências e outras culturas. In: II CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE CIENCIAS, TECNOLOGÍAS Y CULTURAS. DIÁLOGO ENTRE LAS DISCIPLINAS DEL CONOCIMIENTO. MIRANDO AL FUTURO DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, 2010. Santiago: USACH, 2010b.

MARQUES, Maria Teresa Pinheiro Martinho. *Recuperar o engenho a partir da necessidade, com recurso às tecnologias educativas: contributo do ambiente gráfico de programação Scratch em contexto formal de aprendizagem*. Lisboa: 2009. Tese (Mestrado em Educação) - Universidade de Lisboa, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação. 2009. Disponível em: <<http://repositorio.ul.pt/>>. Acesso em: 29 mar.2016.

MÉLO, Francisco Édson Nogueira de et al. Do Scratch ao Arduino: uma Proposta para o Ensino Introdutório de Programação para Cursos Superiores de Tecnologia. In: XXXIX CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA. Blumenau, 2011. Disponível em: <<http://www3.fsa.br/LocalUser/>>. Acesso em: 29 mar.2016.

PRADO, Maria Elisabette B. B. *LOGO - Linguagem de Programação e as implicações pedagógicas*. 1999. Disponível em: <<http://www.nied.unicamp.br/>>. Acesso em: 29 mar.2016.

SOUSA, Olenêva Sanches; LACERDA, Pedro Sousa. Program(ação): Programas Computacionais como Recurso Pedagógico. In: XIII ENCONTRO BAIANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **Anais...** Jequié, 2009.