

## MATEMATIZAÇÃO E DESMATEMATIZAÇÃO: UMA REFLEXÃO DA TECNOLOGIA DIGITAL EM SALA DE AULA

Fernanda Schuck Sápiras – nandassapiras@gmail.com - ULBRA  
Arno Bayer - arnob@ulbra.br – ULBRA

### Resumo

Este artigo apresenta uma reflexão sobre os processos de matematização e desmatematização abordados por Geller e Jablonka (2007), que falam sobre a desvalorização da matemática com o uso de tecnologias digitais já que estas tecnologias podem apresentar respostas pontuais sem a reflexão do aluno. Abordamos o advindo das tecnologias em sala de aula com a linguagem de programação Logo e apresentamos a linguagem de programação Scratch, advindo das ideias construcionistas e da linguagem logo, como uma possibilidade de ir contra ao processo de desmatematização em direção a uma matematização em sala de aula ao possibilitar a visualização e programação dos códigos em questão.

**Palavras-chave:** Matematização. Desmatematização. Construcionismo. Scratch. Logo.

### Introdução

A tecnologia inserida na sala de aula tem sido alvo de debates recorrentes nas últimas décadas no Brasil e em outras partes do mundo. Segundo Borba e Penteado (2007), existem visões que abordam a tecnologia como a resolução dos problemas na educação, e outras que fazem da tecnologia o vilão da sala de aula.

Apesar de pesquisas apontarem caminhos interessantes na associação da Educação, em especial, da Educação Matemática com as Tecnologias Digitais (TD), autores como Gellert e Jablonka (2007), trazem que a utilização de recursos digitais podem limitar processos importantes por oferecerem formas rápidas de chegar a resoluções dos problemas sem passar por etapas de raciocínio. Essa desvalorização do raciocínio é reconhecida como desmatematização, e sua essência se dá em defender que as tecnologias são utilizadas para a trivialização do desenvolvimento da matemática ao utilizar recursos como calculadoras ou softwares para executar procedimentos matemáticos.

Neste artigo procuramos refletir sobre a matematização e a desmatematização, e o papel das tecnologias para que estas ocorram; trazemos o software Scratch como um recurso que pode vir contra o conceito de desmatematização enquanto que possibilita a matematização de processos pedagógicos.

### **As tecnologias na sala**

A presença da tecnologia em sala de aula é necessária, e está ancorada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que trazem em seus objetivos gerais para o Ensino Fundamental que os alunos sejam capazes de “saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos” (BRASIL, 1997, p. 06). Devido a isto surgiram diversas ações governamentais para promover a implementação da informática nas salas de aula.

O Educom (Computadores na Educação) foi lançado pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) em 1983, com o objetivo de criar centros universitários pilotos para a formação crítica de profissionais que segundo Valente (1999), pudessem realizar pesquisas e disseminar a informática nas escolas. Até este período os pesquisadores que trabalhavam com esta demanda eram oriundos de áreas como engenharias, computação ou da Educação, estes últimos sem experiência com a informática para a sala de aula.

O projeto elaborou diversos materiais de apoio na forma de textos e programas computacionais enquanto formava profissionais que atuavam no projeto como formadores de outros pesquisadores e professores. Valente (1999) traz que o conhecimento foi utilizado na forma de cursos de sensibilização, extensão ou especialização, nos moldes de aprendizado mentorial onde o formador compartilha sua experiência com os aprendizes, que deu origem a continuação do projeto (FORMAR).

A capacitação do Formar foi realizada por intermédio de cursos de especialização com carga horária mínima de 360 horas, abrangendo diversos conteúdos da área de Informática na Educação, como podemos visualizar na tabela abaixo.

**Tabela 1 – Estrutura do curso Formar**

DURAÇÃO	DISCIPLINAS PRÁTICAS	DISCIPLINAS TEÓRICAS
80 horas	Programação na Linguagem Logo	Piaget, Papert e Turkle
40 horas	Processador de Texto e Planilha	Introdução a Computadores
80 horas	Elaboração de Software Educacional	Skinner e Modelagem
80 horas	Programação na Linguagem Pascal	Introdução a Redes, a Inteligência Artificial e Apresentação dos Educoms
80 horas	Elaboração de Propostas para os CIEDs	Introdução à Elaboração de Projetos e Conferências

Fonte: Valente (1999)

Na tabela 1, podemos observar o início da programação em computadores na sala de aula brasileira, por meio da programação em linguagem Logo.

A linguagem Logo foi desenvolvida em 1967 por Papert (1985) com base nas ideias de Piaget e de Inteligência Artificial, que ficou, por algum tempo, restringida à universidades e laboratórios devido a ser um dos únicos lugares que tinham disponibilidade de computadores. Com a disseminação de microcomputadores no início da década de 90, o Logo ganhou espaço como uma forma de trabalhar a construção do conhecimento com o computador.

As tecnologias que passaram a ser mais presente na sala de aula, começaram a ser incorporadas à Educação Matemática. Segundo Borba, Silva e Gadanidis (2014), o uso de tecnologias na Educação Matemática podem ser compreendidos em quatro fases.

Os autores afirmam que a primeira fase é caracterizada pelo início da utilização do Logo, destacando a relação entre a linguagem de programação e o pensamento matemático. Com o Logo determina-se um algoritmo (sequências de comando) que será executado pela máquina; como passos e giros, que possibilitam a construção de objetos geométricos como segmentos de reta e ângulos.

A segunda fase tem início com a popularização e acessibilidade à computadores pessoais, e é caracterizada por uma “grande variedade de perspectivas sobre como os estudantes, professores e pesquisadores viam o papel dos computadores em suas vidas pessoais e profissionais”. (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2014, p. 22). Algumas pessoas ainda eram resistentes a utilização de

Tecnologias Digitais (TI), por razões como medo, desconhecimento, desinteresse ou falta de oportunidade; e outros, não vislumbraram perspectivas positivas para a utilização das mesmas.

Outro grupo, conforme Borba, Silva e Gadanidis (2014), percebeu transformações cognitivas, culturais e sociais relevantes; e procuraram explorar possibilidades didáticas e pedagógicas com o uso de TI. Tais reflexões possibilitaram no desenvolvimento de diversos *softwares* educacionais em geometria dinâmica (Cabri Géomètre e o Geometricks), representação de funções (Winplot e o Fun) e na computação algébrica (Maple).

Borba, Silva e Gadanidis (2014), falam que a terceira fase é marcada pela popularização da internet, para a busca de informações, como meio de comunicação e realização de cursos a distância, começando-se a utilizar o termo Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC). São criados ambientes virtuais de aprendizagem que proporcionam a oportunidade de interação por meio de videoconferências e a manipulação de objetos.

A quarta fase, segundo os autores, é caracterizada pelo início da internet rápida, o que aumentou a qualidade dos recursos utilizados pela escola, transformando a comunicação online. Neste momento o termo Tecnologias Digitais (TD) começa a ser utilizado e é caracterizado por diversos aspectos como: novos designs e interatividade, tecnologias móveis ou portáteis e performance matemática digital, entre outros.

Os autores ainda destacam que o surgimento de cada fase não substitui a anterior, existem momentos em que elas se mesclam, deste modo muitos aspectos que surgiram nas três primeiras fases são fundamentais na quarta fase. Isto está em consonância com nossas concepções e por isso acreditamos que o Scratch vem de encontro a essas características para superar alguns desafios também trazidos pela inserção da tecnologia no ambiente educacional, sendo um desses desafios a desmatematização.

### **Matematização e desmatematização**

Gellert e Jablonka (2007) apontam a existência de uma desmatematização ao utilizar da TD em sala de aula, quando as pessoas começam a realizar menos matemática de forma explícita, a tecnologia transforma-se em uma “caixa preta” onde a matemática acontece oculta, tendo apenas a saída de um resultado final. Estas “caixas pretas” podem reduzir as competências matemáticas e o conhecimento para a vida social e profissional do indivíduo. O termo desmatematização também se refere a desvalorização e banalização da matemática afetando fortemente os valores associados a diferentes tipos de conhecimentos e competências que por muito tempo foram valorizadas na vida cotidiana.

Por sua vez, para os mesmos autores, a matematização é a formulação de uma descrição matemática sobre um evento, ela começa a ser uma atividade que procura explorar as estruturas matemáticas. Ao partir de ‘modelos’ do mundo para modelos matemáticos, os alunos são envolvidos no processo ao abordar problemas sociais ou técnicos. A matematização traz abstrações que se tornam úteis no dia a dia como na abstração do valor de troca de mercadorias e em medida de qualificação de bens. Desta forma a abstração articula uma ação social que gera por sua vez uma abstração de pensamento. Para enfatizar o ponto que abstrações de pensamento, que são derivações de abstrações reais e desenvolvidas por tentativa hipotética e erro, a tecnologia pode ajudar a representá-las e organizá-las.

Gellert e Jablonka (2007) trazem o relógio como um exemplo oportuno da relação de matematização e desmatematização em nossa sociedade. O relógio mecânico representa o domínio de quantificação e mensurabilidade, da relação entre tempo e espaço, traduzido em um conceito matemático que possibilitou a construção do relógio social, este é um exemplo de matematização. Porém com a tecnologia envolvida os processos subjacentes (matemática) de abstração se tornam invisíveis. Ao mesmo tempo que a tecnologia facilita o uso da matemática em situações sociais ou técnicos, liberam o usuário a refletir sobre os detalhes da matemática envolvida, e isto caracteriza uma desmatematização.

Este processo, segundo os autores, pode ser considerado comum pois o conhecimento científico é valorizado no momento da sua invenção por seu poder explicativo, que fornece uma nova orientação para a reflexão sobre a existência

humana. Dificilmente tem valor instrumental desde o início e depois de algum tempo o novo conhecimento é construído no quadro explicativo comum, transformando-se em senso comum ao ser acompanhado por um aumento no valor da sua utilização.

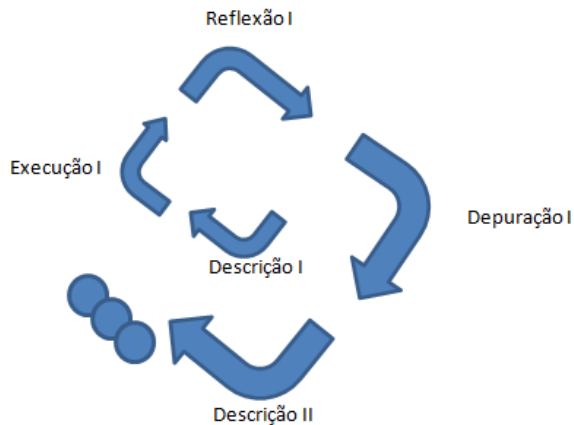
O Construcionismo de Papert (1994) tem potencialidade para superar a desmatematização ao utilizar das TD, este pode ser considerado uma estratégia para a educação que tem como um dos seus focos centrais a utilização das tecnologias. Esta visão considera o desenvolvimento cognitivo como um processo ativo de construção e reconstrução de estruturas mentais, em que o aluno participa ativamente no desenvolvimento de projetos.

Para Maltempo (2004), o Construcionismo pode ser entendido como relação entre projetar algo e aprender, e essa é uma das principais missivas. O projetar parte de um problema de interesse do aluno e depende de quem o está projetando, podendo tomar diversos caminhos para a resolução. Com características interdisciplinares, não existe o certo ou errado, apenas caminhos ou tentativas diferentes para chegar em um mesmo resultado.

No processo de desenvolvimento de um projeto, Maltempo (2004) fala que o projetista, neste momento representado pelo aluno, faz a descrição de seu trabalho ao concretizar as ideias no computador por meio de uma linguagem de programação. O computador executa as linhas de comando e fornece uma resposta que seria o resultado do que foi descrito. Após deve-se refletir sobre o que foi desenvolvido e ver se o resultado gerado realmente é relevante e se soluciona a situação problema.

Quando o problema não é solucionado repete-se todo este processo de descrição, execução, reflexão e depuração depois de buscar novas informações e realizar uma na reflexão sobre o problema, como podemos ver representado na Figura 2.

**Figura 2 - Ciclo de descrição, execução, reflexão e depuração.**



Fonte: a Pesquisa

Maltempo (2004, p. 273) diz que “[...] a programação é singular, pois a execução do computador oferece um *feedback* imediato e fiel, desprovido de qualquer interferência intelectual ou emocional.” Porém ainda é importante buscar *feedback* com outras pessoas: colegas, professores e comunidade em geral.

### **Oportunidades que podem ir contra a desmatematização**

Em consonância com essas reflexões trazemos o Software Scratch que acreditamos ser um recurso que supera a desmatematização em um ambiente em que o aluno constrói seu conhecimento enquanto desenvolve a literacia digital. O Scratch é um recurso desenvolvido pelo grupo Lifelong Kindergarten, no Media Lab do Massachusetts Institute of Technology<sup>1</sup> (MIT). Ele foi projetado, segundo Lifelong Kindergarten Group (2011), especialmente para ser utilizado em idades entre 8 e 16 anos, porém devido a sua fácil utilização e grandes possibilidades, ele pode ser usado por pessoas de todas as idades.

Segundo o Lifelong Kindergarten Group (2011), o Scratch se utiliza de uma interface gráfica que permite que programas sejam desenvolvidos como blocos de encaixar, lembrando o brinquedo Lego. De forma que este recurso não exige o conhecimento inicial referente a programação, por isso pode ser utilizado no aprendizado de conceitos matemáticos e computacionais.

---

<sup>1</sup> Instituto de Tecnologia de Massachusetts

Cada bloco de encaixar contém um comando diferente que pode ser unido livremente, com o objetivo de trabalhar com diferentes mídias como som e imagens. Acreditamos que pelo Scratch ser um software baseado nas ideias da Linguagem Logo, que une a construção por parte do aluno e a interação digital oportunizada pelo acesso à internet, demonstra ser um exemplo das quatro fases das TD na Educação Matemática que foram explicitadas anteriormente.

### **Considerações Finais**

Pensamos que a tecnologia não pode ser inserida em sala de aula apenas para sua utilização, mas que esta deve ter um objetivo pedagógico que perpassa e extrapola a Matemática, preparando os alunos criticamente para os desafios sociais que envolvem a interação harmoniosa com as TD, uma vez que existe a possibilidade de um melhor entendimento da matemática que está por trás de uma programação. O Scratch vem de encontro a essa perspectiva, pois além de possibilitar uma matematização, ele proporciona a oportunidade de aprimorar algumas habilidades que acreditamos serem relevantes para o futuro dos alunos e sua vida em comunidade.

Acreditamos que a matematização pode ocorrer no software Scratch no momento que os alunos têm acesso a programação e o constroem uma especificidade pessoal, desta forma se o processo for levado em consideração ao utilizar das tecnologias, a desmatematização pode ser evitada. É nesse sentido que entendemos que o presente artigo vem contribuir com as reflexões sobre a utilização de tecnologias em sala de aula.

### **Referências**

BORBA, M. DE C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 3. ed. São Paulo: Autêntica, 2007.

BORBA, M. DE C.; SILVA, R. S. DA; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento**. São Paulo: Autêntica, 2014.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais - Matemática**. Brasília, 1997.

GELLERT, U.; JABLONKA, E. **Mathematisation and demathematisation**. Rotterman: [s.n.].



LIFELONG KINDERGARTEN GROUP. **Reference Guide Scratch** MIT Media Lab, 2011. Disponível em: <<http://info.scratch.mit.edu/Support/>>.

MALTEMPI, M. V. Construcionismo: pano de fundo para pesquisas em informática aplicada à Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. DE C. (Eds.). . **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2004. p. 1–344.

PAPERT, S. **Logo: computadores e educação**. São Paulo: Brasiliense, 1985.

VALENTE, J. A. O computador na sociedade do conhecimento. **Coleção Informática para a mudança na Educação**, p. 1–116, 1999.