



APRENDIZAGEM TRANSFORMADORA POTENCIALIZANDO O ENSINO DE MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL COM O USO DE MÍDIAS DIGITAIS

Andrea Perez Leinat¹

Andréia Francisca Coelho Nascimento²

RESUMO

A aprendizagem transformadora é um tipo de abordagem educacional que vai além da simples aquisição de conhecimento e habilidades. Ela visa causar mudanças profundas na forma como os indivíduos pensam, percebem e interagem com o mundo ao seu redor. A aprendizagem transformadora busca não apenas informar os alunos, mas também inspirá-los a questionar suas próprias crenças, desafiar suposições e desenvolver uma compreensão mais profunda e crítica das questões. De frente a isso, este artigo tem a meta principal de discorrer sobre o ensino da matemática com uso de tecnologias a fim de se obter um ensino transformador e uma aprendizagem potencializada. Para isso, irá se debruçar sobre estudos recentes sobre o tema, concretizando uma pesquisa de natureza bibliográfica com análises qualitativas do conteúdo.

Palavras-chave: Ensino Fundamental; Matemática; Tecnologias.

ABSTRACT

Transformative learning is a type of educational approach that goes beyond the simple acquisition of knowledge and skills. It aims to cause profound changes in the way individuals think, perceive and interact with the world around them. Transformative learning seeks not only to inform students, but also to inspire them to question their own beliefs, challenge assumptions, and develop a deeper, more critical understanding of issues. Facing this, this article has the main goal of discussing the teaching of mathematics with the use of technologies in order to obtain a transformative teaching and a potentialized learning. For this, it will focus on recent studies on the subject, carrying out a bibliographic research with qualitative analysis of the content.

Keywords: Elementary School; Mathematics; Technologies.

¹ Doutora em Ciências da Educação pela UNIVERSIDAD DEL SOL /UNADES - PY Creada por Ley N° 4263/11 Aprobada por Resolución N° 10/2010 del Consejo de Universidades em 01/2023. Mestre em Ciências da Educação pela Universidad de Desarrollo Sustentable (UDS), Assunção, Paraguai, em 2020, revalidado pela Universidade de Uberaba/MG (UNIUBE) em 02/2022. Habilitada para o Magistério de 1º grau. Possui graduação em Pedagogia pela Faculdade de Educação e Ciências Administrativas de Vilhena (1993). Especialista no Currículo do Ensino Fundamental - Conteúdo e Metodologia na Área de 1º grau - Nível I a IV pela Universidade do Estado de Mato Grosso (1997). Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Alfabetização nos anos iniciais.

² Possui Licenciatura Plena em Matemática pela FACIMED- Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal. Especialização em Metodologia do Ensino da Matemática pela Faculdade de Educação São Luís. Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade do Estado de Mato Grosso- UNEMAT



INTRODUÇÃO

A tecnologia influenciou o ensino da matemática de duas maneiras diferentes. Uma delas, devido às mudanças que o trabalho matemático teve com o surgimento dos computadores, que conseguem processar rapidamente grandes quantidades de dados, o que tem influenciado na definição dos programas das disciplinas de matemática. Outra, porque os computadores se tornaram um recurso para potencializar o aprendizado.

Em ambos os aspectos, o efeito vem crescendo devido aos avanços da própria informática e a um efeito gradativo de penetração desses recursos na sociedade em geral. O conhecimento dos dois aspectos é essencial para alcançar uma atualização relevante dos programas das disciplinas de matemática. Ou seja, evitar sua obsolescência em relação às mudanças que se esperam no futuro. Por outro lado, existem estudos que nos permitem compreender melhor a maneira pela qual as ferramentas computacionais modificam nossos processos cognitivos.

Assim, o objetivo deste artigo é discorrer sobre o ensino da matemática com uso de tecnologias a fim de se obter um ensino transformador e uma aprendizagem potencializada. Dito isso, espera-se fornecer elementos para estabelecer que as ferramentas computacionais passaram a fazer parte de nossas vidas, do ponto de vista cultural, e possibilitar uma perspectiva dos aspectos indicados que permita ao leitor. Por um lado, compreender que o uso da tecnologia na educação é um aspecto de grande importância para a formação dos educandos e, por outro, conceder informações atualizadas que permitam aprofundar os aspectos indicados.

UMA BREVE REVISÃO HISTÓRICA

Em 1834, o matemático Charles Babbage projetou seu motor analítico. Era capaz de realizar as quatro operações aritméticas fundamentais: tinha uma unidade de memória; era programável, permitindo endereçamento condicional e ciclo; os dados foram digitados com cartões perfurados; E conseguiu imprimir os resultados. Ou seja, tinha as características dos computadores atuais (BROMLEY, 1982).



Infelizmente, ele nunca pôde ser construído, mas, mesmo assim, a ideia de Charles Babbage deixou uma marca importante na história da computação. Em 1945, o matemático John von Neumann projetou um computador eletrônico chamado EDVAC, que foi construído e entrou em operação em 1952 (VON NEUMANN, 1945).

O EDVAC era capaz de resolver, por exemplo, equações diferenciais parciais não lineares, e seu projeto tinha uma arquitetura que é a da maioria dos computadores modernos. Talvez a diferença mais importante entre o EDVAC e os computadores anteriores é que os anteriores podiam executar alguma tarefa específica, e se você quisesse que eles executassem outra, você tinha que mudar as conexões nos circuitos; enquanto o EDVAC poderia alterar tarefas se um programa fosse inserido na mesma memória da máquina.

O EDVAC foi a materialização da ideia de Charles Babbage e uma brilhante invenção de von Neumann. Uma forma de aprender mais sobre a relação entre o desenvolvimento da matemática e da computação, em suas origens, é estudar a obra de von Neumann (GLIM, IMPAGLIAZZO, SINGER, 1988). Um dos primeiros trabalhos importantes de simulação, usando o computador, foi na difusão de nêutrons, para estudar o fenômeno da fissão nuclear; foi realizada por Stanislaw Ulam e John von Neumann (ECKHARDT, 1987).

No início, os computadores eram programados em linguagem de máquina; as instruções foram digitadas na forma de números binários. Os programas eram listas de números nesse formato. Programar era um trabalho extremamente tedioso e sujeito a muitas possibilidades de cometer erros. Foram criadas as primeiras linguagens que traduziam instruções escritas com nomes curtos para operações e números hexadecimais para a linguagem de máquina. Mais tarde, foram criadas linguagens com as quais era mais fácil escrever um algoritmo para resolver algum problema e o compilador correspondente.

Em 1956, nasceu o primeiro compilador Fortran, cujo significado é *Formula Translating System* (KNUTH, TRABB, 1976). Este compilador traduziu um programa escrito em uma linguagem acessível ao público em geral em um programa em linguagem usada pela máquina. Com os primeiros compiladores Fortran, muitos cientistas foram capazes de criar seus próprios programas e usar o computador em suas pesquisas. Mas, mesmo assim, seu uso era limitado, pois



os computadores só podiam ser adquiridos e mantidos por empresas e instituições públicas.

Um dos computadores mais econômicos da época era o pdp-8, e a Escola Superior de Física e Matemática do Instituto Politécnico Nacional tinha um em 1968. Kemmeny e Kurtz (1968) criaram uma nova linguagem de programação, a básica, cuja sigla em espanhol é Symbolic Code of General Purpose Instructions for Beginners. Na década de 1970 surgiram os primeiros computadores pessoais, que permitiam que usuários individuais tivessem um.

Em 1967, Bolt, Beranek, Newman e Papert desenvolveram a linguagem Logo, marcando uma importante etapa de influência na educação. O Logo é usado no ensino de atividades de design para explorar conceitos matemáticos através da programação (PAPERT, 2000). Muitos currículos e programas incluíam atividades com a linguagem Logo (SACRISTÁN, 2011).

Atualmente, existem computadores pessoais de baixíssimo custo, comparativos e visivelmente mais potentes que os da década de 1970. Há também calculadoras programáveis que podem grafar e tablets para os quais existem programas que os tornam muito úteis técnica e pedagogicamente.

Hoje existem sistemas operacionais gratuitos para computadores pessoais – por exemplo, algumas versões do Linux – para os quais há uma grande variedade de programas úteis para a educação e o trabalho profissional nas ciências exatas. Por exemplo, Maxima, Reduce e Xcas podem realizar cálculos simbólicos e numéricos; Scilab e Octave podem realizar cálculos numéricos; Geogebra é usado para explorar objetos geométricos; Lyx, para escrever artigos científicos; o compilador gcc trabalha para compilar programas em C e Fortran; Python, Lua e Ruby, para escrever programas de linguagem de script; GNU-PLOT, pode realizar gráficos para ciência e engenharia. Calculadoras gráficas e programáveis possuem diferentes recursos em um único dispositivo, o que as torna muito úteis e fáceis de transportar. Normalmente, eles podem ser programados em básico, podem grafar funções em duas e três dimensões, e geralmente têm um sistema de álgebra computacional.

Além disso, podemos trocar informações entre a calculadora e o computador pessoal. Alguns têm uma planilha e um programa para explorar objetos geométricos. Há também comprimidos, finos e leves, que são facilmente transportados e possuem recursos de interação tátil. Para eles há uma grande



variedade de programas para uso em ciência, engenharia e educação, muitos deles gratuitos. Existem versões de Xcas, Maxima, Octave, Python, Lua e Reduce para tablets. Dessa forma, alguns modelos recentes são comparativamente muito econômicos.

O PENSAMENTO MATEMÁTICO E SUAS FERRAMENTAS

Esta seção apresenta alguns elementos fundamentais da relação entre a criação e o uso de ferramentas e o pensamento do homem. Esses dois elementos estão intimamente ligados ao longo da história humana. Uma característica importante da mente do homem é ser capaz de recordar à vontade eventos que ocorreram anteriormente, independentemente do ambiente ou ambiente em que ele se encontra. O restante dos animais só consegue se lembrar de eventos que estejam de alguma forma relacionados ao ambiente em que se encontram (DONALD, 1991).

Essa diferença tem consequências importantes no processo cognitivo: a atividade mental dos animais é circunstancial; a do homem, ao contrário, vai além. Essa diferença refere-se à capacidade da memória interna. Donald (1991) aponta que existem três etapas importantes no desenvolvimento da mente humana. A primeira consiste no surgimento de habilidades motoras de imitação, que permitem comunicar eventos a partir de sequências de movimentos corporais. A segunda é a aparência da fala. A terceira é aquela em que a memória é exteriorizada, que em suas origens consistia no aparecimento da escrita (ou mesmo antes, se consideradas as pinturas rupestres).

Donald (1991) também aponta que, nos dois primeiros estágios, o pensamento do homem dependia de sua memória biológica, que era limitada pelo que ele tinha visto ou ouvido. A memória externa suporta alterações na representação da informação; isso enriquece os processos de pensamento (DONALD, 2001). A multiplicação das formas de representação favorece a concepção de objetos, em abstrato, para além de qualquer de suas representações. Os



sistemas computacionais, como os livros, criam grandes espaços de memória externa que armazenam informações, transcendendo o tempo e o espaço.

Esses recursos cognitivos promovem o conhecimento social e cumulativo. Antes que tais recursos existissem, a informação que um homem podia acessar era aquela que podia ser transmitida de uma pessoa para outra. Com o advento da Web, foi possível acessar um volume de informações muito maior do que poderia ser consultado nas bibliotecas tradicionais.

Nesse sentido, Donald (2001) aponta os perigos para a evolução cultural pelo surgimento da Web, na qual há uma grande quantidade de fluxo de informações diversas sem controle que pode dar direção à educação. Ora, a evolução do homem depende mais de rápidas mudanças tecnológicas do que biológicas. Os recursos computacionais podem ser pensados como ferramentas mediadoras de processos cognitivos (MORENO, 2001), à semelhança da linguagem e da escrita como instrumentos intelectuais inventados pelo homem para realizar seus propósitos.

Moreno (2001) também aponta que o computador, além de permitir a construção de representações externas, permite que nelas sejam feitas transformações, ou seja, essas representações são executáveis, podemos agir sobre elas. Nossos processos cognitivos ocorrem através de nossa interação com objetos matemáticos através do computador. Com computadores ampliamos nossas capacidades, podemos resolver problemas que devido à sua complexidade de cálculo, por exemplo, seria impossível resolvermos sem eles. Mas, além disso, o uso do computador altera a natureza da própria atividade (PEA, 1985). Por exemplo, no problema de flutuação apresentado acima, se não tivéssemos um sistema de álgebra computacional, poderíamos ter resolvido a equação em forma numérica para diferentes valores de x .

Da mesma forma, com a calculadora podemos simplesmente copiar a fórmula dada pelo sistema de álgebra computacional e colá-la na ferramenta para grafar; Se não tivéssemos a ferramenta, talvez pensássemos em construir uma tabela e o gráfico correspondente, ou usar ferramentas de cálculo para estudar seu comportamento. Quando fazemos todos os dias o uso de uma ferramenta, quando ela se torna um recurso para um fim, quando a usamos sem pensar nisso, a ferramenta se torna um instrumento com um propósito estranho a ela. Torna-se transparente (ou invisível). Enquanto isso não acontecer, a ferramenta



permanecerá estranha a nós, não a teremos internalizada como recurso em nossos processos de pensamento.

Nesse sentido, cabe destacar que um dos problemas do uso da tecnologia nos currículos e programas da maioria das instituições de ensino hoje é justamente que a tecnologia aparece dentro de cursos específicos, cujo objeto de estudo é a mesma tecnologia. De fato, seu uso deve ser integrado aos currículos das diferentes disciplinas. Caso contrário, é difícil fazer a transição de ferramenta para instrumento. Por outro lado, as ferramentas computacionais têm uma característica muito importante: são constantemente reconstruídas. Por exemplo, em um computador podemos adicionar programas para diferentes propósitos, e a ferramenta se desdobra em muitos instrumentos possíveis.

Pode-se dizer que esse é o legado das grandes ideias de Charles Babbage e John Von Neumann. O mesmo computador pode ser usado, por exemplo, para resolver problemas, como o problema flutuante, apresentado acima, ou pode ser usado como meio de comunicação entre alunos e professor.

APRENDIZAGEM TRANSFORMADORA

A formação educacional dos profissionais circunscritos ao ensino da matemática caracteriza-se por ser dinâmica na busca pela melhoria contínua dos seus processos educativos. Essa ação faz com que seus principais atores (professor-aluno) busquem continuamente resolver cuidadosamente a incerteza de suas ações (ensino-aprendizagem) (THEES; ABRAHÃO; YOKOYAMA, 2022).

As práticas pedagógicas refletem as perspectivas teóricas e as crenças que as pessoas têm sobre a educação. Isso é importante, pois influencia quase todas as decisões do processo educacional. A aprendizagem situada considera que a aprendizagem está intimamente ligada ao contexto, pois ocorre por meio da participação e engajamento ativo em atividades da comunidade (THEES; ABRAHÃO; YOKOYAMA, 2022)..

O conhecimento adquirido através da experiência de participação em atividades reais e simuladas é chamado de aprendizagem experiencial. Este tipo de aprendizagem baseia-se na generalização de uma experiência após conceituá-la a partir da prática reflexiva para a tomada de decisão. A experiência é útil



para melhorar conhecimentos, habilidades e atitudes (THEES; ABRAHÃO; YOKOYAMA, 2022).

A aprendizagem experiencial exige o envolvimento dos profissionais de educação e numa interação direta com o fenômeno em estudo e não apenas numa contemplação distante, mas imersiva e mediada por tecnologia. Atualmente, as organizações fazem parte de contextos globais altamente dinâmicos que exigem que professores trabalhem efetivamente para imbricarem-se profissionalmente, de modo que a aprendizagem experiencial aumenta a qualidade e a felicidade da vida profissional e do pessoal, bem como o clima organizacional e a produtividade (THEES; ABRAHÃO; YOKOYAMA, 2022).

A formação transformadora de profissionais circunscritos ao ensino da matemática permite a participação ativa de alunos (de graduação e pós-graduação) em ambientes educacionais que geralmente lhes são desconhecidos. A aprendizagem transformadora aumenta a oportunidade de ser exposto a experiências de aprendizagem potencialmente transformadoras em sua vida pessoal e profissional, fazendo com que o aluno reconheça a complexidade do mundo em que vivemos e, assim, questione o que acredita (THEES; ABRAHÃO; YOKOYAMA, 2022).

As experiências transformadoras colocam em prática a aprendizagem situada e a aprendizagem experiencial, porque os alunos estão ativamente envolvidos no processo. O advento das novas tecnologias gerou novos desafios no processo educativo e várias decisões foram tomadas, desde as experimentais às didáticas. Isso abriu a possibilidade de desenvolver novas práticas pedagógicas nas quais professores e alunos foram transformados, desde a observação inicial da possibilidade de incorporação de novas práticas educativas até a posterior participação na incorporação de inovações educacionais (THEES; ABRAHÃO; YOKOYAMA, 2022).

ENSINO DA MATEMÁTICA E TECNOLOGIA

O desenvolvimento das Tecnologias de Informação e Comunicação na atualidade, possibilita a aplicação de conceitos matemáticos aos diversos problemas que atualmente surgem na vida do ser humano. A utilização de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) em processos educativos constitui uma



modalidade que tem vindo a ganhar popularidade devido às vantagens que oferecem na comunicação entre pessoas face à necessidade de aquisição de conhecimentos ao ritmo que a vida de cada indivíduo exige. No entanto, ainda existem limitações no suporte teórico, bem como nas metodologias mais adequadas para sua implementação ideal na prática educacional (CORRÊA; BRANDEMBERG, 2021).

As pesquisas sobre educação virtual e o design de ambientes virtuais de aprendizagem são muito diversos, por isso é difícil encontrar pontos de encontro que possam orientar sua implementação na prática educacional. O processo de ensino-aprendizagem de Matemática tem passado por diversos modelos, como o levantado a partir de uma perspectiva teórica do conhecimento matemático.

Dubinsky (1996) e Asiala et al. (1996) consideram que os indivíduos realizam construções mentais para obter significados de problemas e situações matemáticas. Essas construções mentais são desenvolvidas e controladas por mecanismos de construção.

No campo da Didática da Matemática pode-se citar a contribuição feita por Rosa, Santos e Souza (2021) que tentam esclarecer a natureza da Didática da Matemática e suas relações com outras disciplinas, sintetizar as principais linhas ou perspectivas de pesquisa; refletir sobre as relações da Didática da Matemática com a prática do ensino, a tecnologia educacional e o conhecimento científico; analisar a dependência dos problemas de investigação em relação aos paradigmas e metodologias de investigação; refletir sobre o estado atual de consolidação institucional da Didática da Matemática no cenário internacional.

Sobre a dinâmica do processo de ensino-aprendizagem de Matemática apoiado em tecnologias computacionais, também investigaram vários autores como Ribeiro, Sant'ana e Sant'ana (2021), entre outros, que demonstram o quão importante é o uso da metodologia de tecnologias computacionais na formação matemática, o que contribui para atingir níveis de qualidade e eficácia.

Outro dos elementos associados à evolução na utilização dos recursos TIC é o conceito de sociedade do conhecimento, que surgiu em fases muito precoces do desenvolvimento tecnológico e foi entendido como uma proposta de considerar o conhecimento como eixo central da riqueza e produtividade; Atualmente é entendida como um conceito pluralista, voltado para as transformações



sociais, econômicas e culturais e caracterizado pela facilidade de acesso à informação, variedade linguística e liberdade de expressão (UNESCO, 2005) .

As TIC oferecem possibilidades de adaptação do ensino às necessidades especiais de cada aluno, aqueles que se distraem facilmente podem concentrar-se mais intensamente nas tarefas com computadores; aqueles com dificuldades organizacionais podem se beneficiar das restrições impostas por seu ambiente, e alunos com deficiências físicas aumentam radicalmente suas possibilidades matemáticas com tecnologias especiais (RIBEIRO; SANT'ANA; SANT'ANA, 2021).

Para que as TIC sejam parte essencial das aulas de matemática, elas devem ser selecionadas e utilizadas de forma compatível com os objetivos educacionais, com as características dos alunos e sua forma individual de aprender. O processo de ensino-aprendizagem da Matemática requer uma mudança substancial na forma como é desenvolvida e nos resultados esperados dos alunos. O uso das TICs não resolve definitivamente as lacunas pedagógicas e as deficiências conceituais que se apresentam aos alunos quando estudam a matéria, mas constituem uma opção importante para começar a gerar transformações positivas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os computadores de hoje, em sua maioria, têm uma estrutura que chamamos de arquitetura von Neumann, e surge das necessidades da sociedade durante e após a Segunda Guerra Mundial. A ideia fundamental de von Neumann – cujo antecedente talvez se possa dizer ser o motor analítico de Charles Babbage – de modificar a capacidade do computador de executar diferentes tarefas, introduzindo um programa, deu-lhe uma versatilidade de consequências importantes.

Em um único computador coexistem muitos instrumentos. A invenção e evolução do computador definem um novo estágio de desenvolvimento, do ponto de vista sociocultural, para a espécie humana. A disponibilidade de uma memória externa expandida, na qual objetos matemáticos podem ser representados com os quais se pode interagir, muda a natureza dos processos cognitivos dentro do pensamento matemático.



No ensino de matemática, se os currículos das disciplinas concentrarem o aprendizado do uso de recursos computacionais em poucas disciplinas, em vez de distribuí-los pelas diferentes disciplinas, dificilmente as ferramentas se tornarão instrumentos e, como consequência, não haverá real incorporação de novas tecnologias no processo educacional. E nossos alunos, cognitivamente falando, poderiam ficar em uma geração mais velha.

Incorporar a tecnologia nos diferentes cursos implica repensar seus conteúdos e a metodologia com a qual são ensinados. Ou seja, não se trata de um mero exercício de acrescentar aos planos atuais alguns temas relacionados à tecnologia. Por exemplo, não basta que o currículo de uma carreira de ciências ou engenharia tenha uma disciplina dedicada à programação: também é necessário repensar os programas de outras disciplinas, para que elas utilizem essa ferramenta como recurso para melhorar o aprendizado de outros temas. Por outro lado, dada a velocidade com que as mudanças tecnológicas ocorrem, é necessário incentivar os alunos a aprenderem sozinhos, uma vez que é impossível fingir que o conjunto de conhecimentos que eles aprendem durante a carreira é válido ao longo de suas vidas profissionais (ROSA; SANTOS; SOUZA, 2021).

Portanto, há muito trabalho criativo a ser feito em termos do uso da tecnologia no ensino de matemática, tanto no campo da pesquisa quanto na criação de materiais e propostas didáticas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BROMLEY, Charles Babbage's Analytical Engine, 1838. **IEEE Annals of the History of Computing**, 4(3), 196-217, 1982.

CORRÊA, João Nazareno Pantoja; BRANDEMBERG, João Cláudio. Tecnologias digitais da informação e comunicação no ensino de matemática em tempos de pandemia: desafios e possibilidades. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, v. 8, n. 22, p. 34-54, 2021.

DONALD, M. **Origins of the Modern Mind**, Cambridge, MA.: Harvard University Press. 1991.



ECKHARDT, R. Stan Ulam, **John von Neumann, and the Monte Carlo Method**. Los Alamos Science, 15(Special Issue). 1987.

GLIMM, J., IMPAGLIAZZO, J.; SINGER, I. **The Legacy of John von Neumann. Proceedings of Symposia in Pure Mathematics**, (50). Providence, Rhode Island: American Mathematical Society. 1988.

KEMENY J. G.; KURTZ, T. M. **Basic Programming**. New York, NY: John Wiley & Sons, Inc. 1968.

KNUTH, D. E., Y TRABB, L. **The early development of programming Languages**. Stanford, CA: Computer Science Department, Stanford University. 1976.

MORENO, L. **Memorias del Seminario Nacional: Formación de docentes sobre el uso de nuevas tecnologías en el aula de matemáticas**. Bogotá, Col.: Ministerio de Educación Nacional. 2001.

PAPERT, S. What's the big idea? Toward a Pedagogy of idea power. **IBM Systems Journal**, 39(3-4), 720-729, 2000.

PEA, R. Beyond amplification: Using the computer to reorganize mental functioning. **Educational Psychologist**, 20(4), 167-182, 1985.

RIBEIRO, Elisângela Soares; SANT'ANA, Irani Parolin; SANT'ANA, Claudinei de Camargo. Desafios do ensino de matemática com tecnologias digitais nos anos iniciais. **Roteiro**, v. 46, 2021.

ROSA, Maria Cristina; DOS SANTOS, José Elyton Batista; DA SILVA SOUZA, Denize. O ensino de Matemática e tecnologias: ações e perspectivas de professores de Matemática em tempo de pandemia. **Devir Educação**, p. 287-302, 2021.

SACRISTÁN, A. I. **Programación computacional para matemáticas de nivel secundaria**. Notas para el maestro. cinvestav, Departamento de Matemática



Educativa, Programa emat-Logo. 2011. Disponível em: http://www.matedu.cinvestav.mx/~asacristan/Programa_emat-Logo.php

THEES, Andréa; ABRAHÃO, Ana Maria Carneiro; YOKOYAMA, Leo Akio. Formação continuada transformadora com docentes alfabetizadores que ensinam matemática. **RAÍZES E RUMOS**, v. 10, n. 1, p. 159-173, 2022.

VON NEUMANN, J. First draft of a report on the EDVAC. **IEEE Annals of the History of Computing** 15(4), 28-75, 1945.