

A matemática transpondo barreiras: a educação por meio das tecnologias digitais

Josué E. S. Garcia¹

Daiane Renata Machado²

Resumo: Esse artigo aborda uma proposta de aplicação elaborada na disciplina de Estágio Curricular Supervisionado em Matemática nos anos Finais do Ensino Fundamental II, no semestre de 2020/1, no curso de Matemática, Licenciatura. Apresenta fatos históricos da Matemática baseado no Movimento Matemática Moderna que surgiu na década de 1960, mostrando diversos fatos que aconteceram ao redor do planeta, como no Japão, Inglaterra, Estados Unidos, Portugal, entre outros, e principalmente no Brasil, destacando marcos importantes como a criação da LDBN (Lei nº 9394/96 - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A necessidade de reestruturação nos currículos de matemática e a metodologia da linearidade andando lado a lado. A importância da elaboração de um bom planejamento de aula, respeitando as prioridades de conteúdo. Destaque para o psicólogo Howard Gardner, da Universidade de Harvard, que cita em sua tese as “múltiplas inteligências” que há em cada um de nós. O poder de superação do professor de Matemática colocando em prática toda sua criatividade em meio a uma pandemia, propondo atividades por meio das tecnologias digitais, seja por meios mais sofisticados como plataformas digitais privadas ou seja por meio de sistema de mensagem de texto disponíveis nos telefones celulares, alcançando comunidades com menor poder aquisitivo, impedindo a completa parada do ensino. Nessa perspectiva, a pesquisa tem caráter bibliográfico e busca responder ao problema de pesquisa: “como as tecnologias digitais podem contribuir com o desenvolvimento de uma proposta interdisciplinar de Matemática no Ensino Fundamental?” como fortes aliadas para o ensino e a aprendizagem contribuindo paralelamente para a conscientização da comunidade escolar por intermédio de uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental de uma Escola Estadual da região metropolitana de Porto Alegre/RS. Foi possível analisar que a Matemática aplicada de forma interdisciplinar e as tecnologias digitais, em tempos de pandemia, podem contribuir para o desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Temas transversais; Interdisciplinaridade; Currículos em rede.

¹ Centro Universitário Cesuca. Graduando do curso de Matemática, Licenciatura. E-mail: josue.garcia@yahoo.com.br.

² Centro Universitário Cesuca. Docente do curso de Matemática, Licenciatura. E-mail: daiane.machado@cesuca.edu.br.

1 INTRODUÇÃO

Quando entramos como alunos em uma sala de aula para assistir aulas de matemática, sequer imaginamos que essa disciplina já passou por diversas modificações e reestruturações para ser aplicada como é atualmente. O que se via muito era a aplicação de conteúdo sem um bom embasamento, sem algum sentido que o estruturasse. Os professores aplicavam seus conteúdos muitas vezes sem ter qualquer tipo de criatividade ou método de abordagem, de maneira abstrata.

Esse artigo foi elaborado em meio a uma pandemia de coronavírus, o que tornou possível observar meios de abordagem por ângulos jamais imaginados antes.

O objetivo dessa pesquisa é mostrar que o ensino da Matemática é capaz de transpor barreiras, fazendo das plataformas digitais novas ferramentas a favor da educação.

Nessa perspectiva, elaborou-se uma proposta de atividade diferenciada prevista para uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental, composta por aproximadamente trinta alunos.

Como objetivo, o estudo da Matemática por meio das tecnologias digitais, provando que é possível a continuidade das aulas mesmo diante da possibilidade de isolamento social.

O livro “Currículos de Matemática: da organização linear à idéia de rede” (Pires, 2000) serviu como base principal de apoio e fundamentação para a elaboração do conteúdo desse artigo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Ao longo dos últimos anos, os currículos de Matemática vêm sofrendo questionamentos em diversos países. Os objetivos do ensino dessa disciplina, os conteúdos selecionados, os aspectos metodológicos e didáticos e os resultados desse ensino têm sido alvos dessa discussão.

Embora seja fundamental a constante adaptação nos currículos de Matemática, sabemos que se trata de um processo muito vagaroso e complexo. Uma característica marcante nesse processo é a linearidade na construção do conhecimento matemático, onde, apoiados por modelos cartesianos, acredita-se que um conteúdo segue de base para outro.

Desde os anos 50 percebe-se a necessidade de reforma no ensino da matemática.

Choquet afirmou em 1956 que “os professores de matemática são como guardas dos museus que mostram objetos empoeirados pelos quais a maior parte das pessoas não têm interesse”.

Na década de 60 surgiu um grande movimento internacional chamado “Matemática Moderna”, ao qual veio para modernizar a prática do ensino, agregar valores e reestruturar o Ensino de Matemática, como exemplo a inclusão tecnológica, fazendo uso de calculadoras e computadores para acrescentar mais conhecimentos dentro de sala de aula.

A Matemática Moderna possuía três características, todas essas reformas e estudos tinham como preocupação “de se ter uma matemática útil para a técnica, para a ciência e para a economia moderna” (p.11).

Alguns apontaram que tal reforma era um perigo para o futuro econômico, técnico e científico, criando assim uma doutrina, um catecismo. Assim, a reforma passou a ser um jargão impenetrável por um excesso de simbolismo.

Essas reformas vêm sendo implantadas nos últimos anos, porém, nota-se que nem sempre isso acontece num processo satisfatório, ocorre de forma muito lenta e complexa.

A Matemática não escolhe raça, cor, idade, etnia, classe social, etc. A Matemática é para todos.

Nos movimentos atuais nota-se um grande esforço em desfazer dois mitos. O primeiro, do tipo biólogo/genético, segundo o qual “Matemática é algo para quem tem dom”, para quem é geneticamente dotado de certas qualidades. Embora esse seja um tema polêmico, para a educação, o essencial é perceber que, em termos da escola básica, essa é uma questão que não se coloca, pois, *com* ou *sem* dom, a Matemática é para todos. Outro, do tipo sociólogo, segundo o qual é preciso ter um capital cultural para atingir o universo matemático. (PIRES, 2000, p.61)

É indispensável encontrar meios de ir inserindo gradativamente o conteúdo, aumentar o grau de dificuldade consoante aos resultados obtidos, e aos poucos vai se atingindo o objetivo.

Em vez de passar contas com números abstratos, façamos logo a classe resolver questões concretas e problemas sobre assuntos da vida prática. Não importa se o aluno errou, importa que ele mesmo descubra por que, e procure retificar o raciocínio desenvolvido, não tendo o engano sido de cálculo. Só assim lhe será útil, pois aprenderá a corrigir-se. (PIRES, 2000, p.61).

A interdisciplinaridade (interação existente entre duas ou mais disciplinas) trouxe a possibilidade de enriquecimento da aprendizagem por meio de novos enfoques, ou da combinação de perspectivas diferentes, incentivando a busca de caminhos alternativos.

O conhecimento interdisciplinar “deve ser uma lógica da descoberta, uma abertura recíproca, uma comunicação entre domínios do saber, uma fecundação mútua e não um formalismo que neutraliza todas as significações, fechando todas as possibilidades”. (FAZENDA, 1979, p.32)

De modo geral, o trabalho na escola é naturalmente multidisciplinar, no sentido de que faz apelo ao contributo de diferentes disciplinas. Nela, os interesses próprios de cada disciplina são preservados, conservando-se sua autonomia e seus objetos particulares.

Por mais que saibamos que cada disciplina tem sua origem distinta das outras, é possível afirmar que tais fontes têm características em comum, que pode ser traduzida por termos como interação, relação, integração, conexão, interligação, teia, rede. O livro³ detalha cada uma dessas particularidades e apresenta correlações de uma com outra, quebrando paradigmas de que cada disciplina deve ser tratada individualmente.

Mostra também que o ser humano, muitas vezes, não consegue dimensionar o tamanho das suas capacidades, pois, segundo Gardner, “todos nós nascemos com um potencial para desenvolver múltiplas inteligências”.

O currículo da Matemática passou por muitas mudanças, cada país com suas peculiaridades, como no Japão, por exemplo, que o currículo é revisado de dez em dez anos.

Em Portugal, onde a escolaridade obrigatória passa de quatro para seis anos de idade. Na Itália, duas reformas definiram a interdisciplinaridade como palavra-chave.

Na França e nos EUA, o uso de situações vividas no cotidiano do aluno faz parte do currículo.

A reforma na Inglaterra ocorreu em dois momentos, e colocou em pauta “qual” matemática deve ser ensinada, e “como” deve ser ensinada.

Na Espanha, o destaque foi para a “reforma experimental” do ensino médio (14/18 anos) e do Ciclo Superior do Ensino Básico (12/14 anos), e a criação de centros de aperfeiçoamento de professores.

2.1 MATEMÁTICA MODERNA NO BRASIL

A Matemática Moderna surgiu no Brasil como substituta definitiva da velha Matemática, que apresentava conceitos mais rigorosos e sem muita (ou nenhuma) dinâmica para lidar com os números. Aplicava-se esse tipo de Matemática usando números abstratos, sem ligação a nada, sem exemplificação, sem uma diretriz, enfim, sem muito sentido. O que levava muitos alunos a temê-la, pois, com o tipo de abordagem feita, não era possível ligar o conteúdo à alguma situação concreta a fim de uma melhor compreensão.

O professor deverá dar uma ideia nítida da formação dos números por meio do contador mecânico, de tornos ou de palitos, de maneira que aprendam intuitivamente o princípio fundamental da numeração (dez palitos atados por um fio formam uma

³ Currículos de Matemática: da organização linear à ideia de rede (PIRES, 2000)

dezena, a reunião de dez feixes de dezenas constitui uma centena, e um maço de dez centenas, um milhar...) (PIRES, 2000. P.31).

O Grupo de Estudos do Ensino de Matemática (GEEM) fundado em São Paulo em 1961, tinha em seu quadro professores universitários, secundários, psicólogos, pedagogos e trabalhava de forma cooperativa com a Secretaria de Estado da Educação na reciclagem de professores, procurando conceituar os novos métodos de abordagem da Matemática, contribuindo significativamente para o aperfeiçoamento do profissional da Educação Matemática.

Com essas propostas, outro campo que sofreu alteração foi a avaliação, que busca o sucesso do aluno na aprendizagem. Nesse processo, a recuperação deve ser imediata, contínua e simultaneamente ao processo de ensino-aprendizagem. Não se avalia só o resultado, mas também deve ser levado em consideração todo o processo do aluno e todo seu desenvolvimento.

Enfim, a reforma quer que a educação matemática prepare os alunos para o mundo do trabalho e para estudos posteriores e levá-los a compreender a matemática como ciência.

A partir da reforma, as escolas partiram para a construção das propostas pedagógicas. Optou-se pela utilização de temas geradores (transporte, moradias, saúde, saneamento básico, trabalho, lazer e convivência) e, a partir disso, a solução dos conteúdos com base nos questionamentos a seguir: quais conteúdos para cada série? Qual a relação entre os conteúdos e a realidade? Qual a relação entre a escola e a vida?

A partir de 1995, começa um novo projeto nacional de educação, que culmina em 1996 na LDBN (Lei nº 9394/96 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional).

Nesse processo nacional, primeiro foram criados os parâmetros curriculares nacionais (PCNs). Posteriormente, foram criados debates para nortear essa reforma nas diferentes disciplinas e áreas de conhecimento.

Cria-se, então, uma base nacional comum, para que todos tenham um acesso a um mesmo padrão de conhecimento. “Fazer matemática significa construí-la, fabricá-la, produzi-la na história do pensamento humano ou na aprendizagem individual” (PIRES, 2000, p.61)

2.2 A INTERDISCIPLINARIDADE E AS MÚLTIPLAS INTELIGÊNCIAS

A interdisciplinaridade é hoje uma palavra-chave para a organização escolar, pois o objetivo é o estabelecimento de uma intercomunicação efetiva entre as disciplinas.

Fazenda (2002, p.53) considera que “o que impede a superação das barreiras entre as disciplinas é basicamente o ‘comodismo’, pois é mais fácil trabalhar sob a forma parcelada do que discutir as ideias alheias ou colocar em discussão as próprias ideias.”

Definida como a interação existente entre duas ou mais disciplinas, ela é rica na troca de conhecimentos entre as diversas áreas e traz muitas vantagens ao processo educativo. Ela possibilita uma relação entre as experiências de vida e o conhecimento escolar e ainda exige um prolongamento da formação geral e profissional.

Embasada por Conate, Piaget e Descartes, a interdisciplinaridade é entendida como algo que torne mais produtivo o processo de ensino uma vez que articula as diferentes matérias. “O significado curricular de cada disciplina resulta do modo com que ela se articula com os demais.” (PIRES, 2000. p.77-78)

O essencial não é fundir todas as disciplinas em uma, mas criar relações dinâmicas respeitando as suas especificidades. Deste modo todas as disciplinas ganham a mesma importância.

Falando em relações dinâmicas, interdisciplinaridade e flexibilização dos sistemas, é necessário que se faça uma reflexão sobre as inteligências múltiplas. Em 1967, Guilford⁴ estabeleceu o “modelo da inteligência”, onde foram considerados três dimensões dos processos cognitivos referentes a operações, conteúdos e produtos. Já que em 1977, Gagné⁵, apresentou os diferentes tipos de aprendizagem, onde cada conhecimento requer um pré-requisito.

Já Howard Gardner⁶, focou seus estudos na comprovação da teoria das inteligências múltiplas. Para ele, as manifestações de inteligência compõem um amplo aspecto de competências, incluindo a dimensão linguística, logico-matemática, musical, corporal-cenestésica, espacial, intrapessoal e interpessoal.

O planejamento escolar deve garantir uma base curricular equilibrada, e na matemática deve-se ter em mente que todos devem ter a oportunidade de aprendê-la, assim como quebrar o mito de que se trata de uma matéria difícil, e isso também tem sido desafiador para o professor.

⁴Joy Paul Guilford - Psicólogo americano mais lembrado por seu estudo psicométrico da inteligência humana, incluindo a distinção entre produção convergente e divergente.

⁵ Robert Mills Gagné – Psicólogo educacional americano. Pioneiro na ciência da instrução durante a 2ª Guerra Mundial. Desenvolveu diversos estudos que explicaram o que muitos acreditavam ser “boas instruções”.

⁶ Howard Gardner (nascido na Pensilvânia, EUA, em de julho de 1943) - Psicólogo cognitivo e educacional conhecido pela sua teoria das inteligências múltiplas.

É fundamental uma perfeita elaboração do currículo da disciplina de Matemática, dar ênfase à interdisciplinaridade, trabalhar em aula situações advindas do cotidiano da sociedade local, bem como a inclusão de temas transversais e a etnomatemática, tudo isso faz parte de uma questão organizacional que deve ser dada prioridade para a elaboração e estruturação de um planejamento de aula.

O planejamento escolar deve ser visto como um processo em constante construção e remodelação. As ações podem permanecer estáveis durante um certo tempo, mas essa estabilidade é fruto de um trabalho pedagógico constantemente avaliado, podendo ser alterado e adaptado consoante às alterações de cenário, isso também deve ser observado no processo de avaliação.

3 OS PLANOS DE AULA DO ESTÁGIO

Diante da pandemia e suspensão nas atividades escolares, todo o planejamento baseou-se numa turma de 9º ano do Ensino Fundamental contendo em média 30 alunos. Os planos foram elaborados imaginando que a aplicação deles ocorreria normalmente na forma presencial.

Havia o objetivo de apresentar por meio descritivo a composição da comunidade escolar, relatar os acontecimentos práticos que comporiam esse trabalho, assim como a reação e comportamento de cada aluno.

Antes do início do isolamento social, durante uma pesquisa de campo, foi visitada uma escola municipal da região metropolitana de Porto Alegre – Rio Grande do Sul (RS), porém, observou-se que essa escola apenas dispunha de duas horas semanais de matemática, e isso foi o fator decisivo que levou a optar por uma outra escola estadual, onde, semanalmente, as turmas contavam com quatro horas da disciplina.

Nessa escola estadual, o que se via era uma escola limpa e todas as suas dependências bem organizadas. Não dispunha de uma segurança criteriosa nem portões ou muros altos. Não havia uniforme e não se via vulgaridades.

3.1 A ATIVIDADE DIFERENCIADA

Como atividade diferenciada estava prevista uma aula bastante diferente, onde seria simulado uma situação de isolamento social em que os alunos teriam suas aulas por meio das tecnologias digitais. A intenção era exatamente fazer os alunos vivenciarem uma situação

desse tipo e compreender que a tecnologia pode e deve servir para nos ajudar, para encurtar distâncias também entre professores e alunos.

Seriam organizados dois ambientes distintos dentro da escola, onde haveria uma aula na modalidade remota, onde dois computadores seriam interligados por meio da internet, e desse modo seria simulado uma aula do tipo EaD (Educação à Distância).

Figura 1 - Estudando por meios digitais



Fonte: Montagem de imagens feito pelo autor.

O que vimos acima é um exemplo que mostra que é possível dar continuidade às aulas remotamente mesmo em situações de isolamento social. Seja por meios digitais próprios, como plataformas digitais privadas (visto em diversas escolas particulares) ou por meios digitais já existentes, por exemplo, o próprio sistema de mensagens de texto, conhecido popularmente como SMS⁷ (adotado por muitas escolas públicas) que já existe em todos os celulares desde 1992.

A desigualdade social é um fator preponderante nesse quadro segundo a Gaúcha ZH.

Especialistas apontam que, em virtude da forte desigualdade social do país, o cenário de aulas a distância deve aumentar ainda mais o fosso entre escolas públicas e privadas e contribuir para a evasão escolar. No Brasil, 85% dos usuários das classes D e E só acessam a internet pelo celular, segundo a pesquisa TIC Domicílios 2018 – entre os mais pobres, é comum o plano pré-pago com baixo limite de dados, o que inviabiliza baixar vídeos. (BOFF Tiago, HARTMANN Marcel, 2020).

Imaginando que tudo corresse conforme o planejado, todo o conteúdo seria inserido gradativamente, um conteúdo na sequência de outro, fazendo uso principalmente da interdisciplinaridade, como por exemplo, seria falado que essa doença não escolhe quem será infectado, seja de qual for a religião (disciplina de religião), região do planeta (disciplina geografia) e etc, assim como o uso de situações problemas vividos pelos próprios alunos

⁷ SMS é a sigla de *Short Message Service*, que em português significa Serviço de Mensagens Curtas. SMS é um serviço muito utilizado para o envio de mensagens de texto curtos, através de telefones celulares. É um serviço rápido e eficiente.

cotidianamente, dessa forma proporcionando aos estudantes um melhor aproveitamento do conteúdo estudado.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao finalizar esse artigo pode-se concluir que o cenário que a Matemática está atualmente, traz em sua bagagem uma vasta história repleta de acontecimentos importantes, principalmente no que se refere ao currículo de matemática. Foram muitas conquistas, todas de forma a se adaptar às reais necessidades que a atualidade se encontra.

Em tempos contemporâneos, se essas informações não constassem em livros, seria praticamente impossível acreditar que um dia a aplicação do conteúdo da Matemática era dado sem meios aos quais a fundamentassem, pois sabemos na prática que isso é exatamente o diferencial para um perfeito aprendizado, pois a compreensão se dá com maior naturalidade quando agregamos tais informações ao conteúdo.

Em paralelo, foi possível concluir que a educação Matemática dispõe de diversos meios que permitem o seu ensinamento e aprendizado, não se referindo exclusivamente aos conteúdos, mas também agregando o uso dos meios tecnológicos que estão ao nosso dispor.

Certamente havia a possibilidade da continuação das aulas mesmo estando, alunos e professores, em ambientes diferentes, e isso prova que diante de uma situação de isolamento social, as aulas podem continuar naturalmente e, conseqüentemente, evitando quaisquer prejuízos na área da educação, tanto para alunos quanto para professores.

O fato das aulas práticas não terem ocorrido devido ao isolamento social, permitiu que a nossa imaginação fizesse a diferença, pois, de qualquer forma, com prática ou sem prática, durante a elaboração dos planos de aula, sempre se procura imaginar o que pode acontecer no decorrer das aulas durante o seu desenvolvimento, e isso também faz parte do planejamento. O professor precisa fazer a diferença todos os dias, impedindo que suas aulas caiam na rotina e que passem a ser vistas como algo massacrante para os alunos.

A necessidade de se adaptar às novas realidades permitiu igualmente que esse trabalho pudesse ser concluído, e não o tornou mais informativo ou menos informativo, bem pelo contrário, foi possível criar mentalmente fatos que gostaríamos que acontecessem no decorrer das aulas, dando fluidez à nossa imaginação. Pois, mesmo diante das dificuldades, foi elaborada uma aula com atividade diferenciada criando ambientes para simular o isolamento social, de modo que os alunos e o professor pudessem ver na prática como seria o andamento das aulas através dos meios digitais. Mesmo por se tratar de um ambiente virtual, constatou-se

que é plenamente possível a aplicação dos conteúdos programáticos fazendo uso de plataformas digitais, comprovando que não existem barreiras que possam limitar a continuidade do avanço do ensino da Matemática.

REFERÊNCIAS

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia?. São Paulo: Edições Loyola, 1979.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. Integração e Interdisciplinaridade no Ensino Brasileiro efetividade ou ideologia. 5.ed. São Paulo: Loyola, 2002.

FERREIRA, Maria Beatriz. A lei 9394/96 e o contexto da formação do professor alfabetizador. Formação de professores: escolas, práticas e saberes. Ponta Grossa: UEPG, p. 23, 2005.

GARCIA, Joe. A interdisciplinaridade segundo os PCNs. Revista de Educação Pública, v. 17, n. 35, p. 363-378, 2012.

MAQUINÉ, Gilmar Oliveira; AZEVEDO, Rosa Oliveira Marins. COMPETÊNCIAS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: DA LDB À BNCC. REVES-Revista Relações Sociais, v. 1, n. 1, p. 0111-0120, 2018.

PIRES, Célia Maria Carolino. Currículos de Matemática: da organização linear à idéia de rede. FTD, 2000.

ZH, Gaúcha. Aulas a distância aumentam fosso entre escolas públicas e particulares. Disponível em: <<https://gauchazh.clicrbs.com.br/educacao-e-emprego/noticia/2020/05/aulas-a-distancia-aumentam-fosso-entre-escolas-publicas-e-particulares-ckabhvddv006l015nlc5sjrpe.html>>. Acesso em: 1 jun. 20.