

Integração das Tecnologias ao Ensino da Matemática: percepções iniciais

Esmênia Furtado Parreira Ferreira¹

GD6 – Educação Matemática, Tecnologias Informáticas e Educação à Distância

RESUMO

A integração das novas tecnologias de informação e comunicação (NTIC) ao ensino da matemática pode promover mudanças nas formas de ensinar e aprender os conteúdos, aproximando-o das vivências dos discentes do mundo contemporâneo. O presente trabalho constitui-se do projeto de pesquisa do Mestrado Profissional em Educação Matemática–PPGEM - UFJF- e objetiva investigar a “Integração das Novas Tecnologias ao Ensino da Matemática”, com foco no ensino da geometria na Rede Municipal de Ensino da cidade de Juiz de Fora - MG. Para o desenvolvimento da pesquisa, utilizaremos da metodologia de pesquisa qualitativa, envolvendo pesquisa de campo com o intuito de pesquisar, analisar e propor o uso das NTIC para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática no Ensino Fundamental II. Para concretização, a pesquisa está organizada em três fases. Na primeira, buscamos embasamento teórico para a fundamentação da pesquisa. A fase II consta de um diagnóstico para a caracterização do cenário. Pretendemos aqui, investigar os dados relacionados à capacitação dos professores de matemática para a utilização de recursos tecnológicos, a utilização de recursos tecnológicos pelos professores, o interesse dos alunos na integração das NTIC no processo de ensino e aprendizagem e os limites e desafios dessa integração. Na fase III apresentaremos a análise dos resultados e a proposta de um Guia de orientação e sugestões de atividades para os professores de matemática. Como primeiras percepções, observamos ser restrita a utilização das NTIC pelos professores, o que pode estar relacionado à falta de capacitação para o uso desses recursos.

Palavras-chave: Educação Matemática. Ensino da Geometria. Formação de Professores. Novas Tecnologias de Comunicação e Informação.

Introdução

A matemática está presente na vida cotidiana das pessoas, em todos os níveis da educação escolar e tem grande importância em todas as áreas do conhecimento. Já foi observado que interagir, contextualizar e interligar esses conhecimentos – interdisciplinaridade – é uma estratégia de estímulo ao desenvolvimento individual e coletivo na construção do conhecimento. Portanto, há a necessidade de ampliar e

¹ Universidade Federal de Juiz de Fora, e-mail: efparreira@gmail.com, orientadora: Dr^a Liamara Scortegagna.

consolidar um espaço para discussão de suas potencialidades e desafios, o que tem sido promovido atualmente por muitos pesquisadores e educadores dentro de várias tendências em Educação Matemática.

A educação em geral enfrenta muitas dificuldades, em particular a Matemática, que tem apresentado em índices estatísticos, grandes fracassos pautados em vários fatores.

Embasados teoricamente por meio de pesquisas bibliográficas, podemos afirmar que é grave a maneira deficiente de como ocorre a formação do professor. E, essa lacuna é observada nos currículos dos cursos de licenciatura, nos conteúdos das disciplinas, na definição dos pressupostos pedagógicos, etc., e ainda, observa-se a falta de incentivo para a formação continuada. As práticas utilizadas nos cursos de formação são transferidas para a escola, de certa forma reproduzida na prática profissional, acarretando a falta de estímulo por parte dos discentes, por serem instrumentos intelectuais obsoletos.

Conforme a humanidade avança cientificamente, amplia seu conhecimento e busca tecnologias cada vez mais sofisticadas no suprimento de suas necessidades e, assim, cria-se permanentemente “novas tecnologias”. Essas criações e avanços acarretam mudanças comportamentais nos grupos sociais, como afirma Borba, Scucuglia e Gadanidis.

[...] Tentamos ver a tecnologia como uma marca do nosso tempo, que constrói e é construída pelo ser humano. A noção de seres-humanos-com-mídia tenta enfatizar que vivemos sempre em conjunto de humanos e que somos frutos de um momento histórico, que tem as tecnologias historicamente definidas como copartícipes dessa busca pela educação. As tecnologias digitais são parte do processo de educação do ser humano, e também partes constituintes da incompletude e da superação dessa incompletude ontológica do ser humano (2014, p. 133).

Nesse sentido o uso de recursos tecnológicos nas aulas de Matemática, em especial no ensino da geometria, pode promover alterações na estrutura da sala de aula e também na maneira de ensinar e de aprender os conteúdos. Portanto, os professores precisam conhecer as possibilidades e também os limites das tecnologias, estando preparados para utilizá-las como apoio ao processo de ensino e aprendizagem.

Estudos evidenciam que uma das alternativas é superar dentro de determinados limites, os desafios e inserir os recursos digitais na escola, como mais uma ferramenta para o desenvolvimento do ensino e aprendizagem da matemática, pois de outra maneira, estaremos nos distanciando ainda mais da realidade vivida pelos alunos. Para tanto, vale lembrar que é urgente a necessidade de investir na formação continuada do docente incrementando a discussão teórica. A partir das experiências profissionais vividas, além de

estudos, reflexão sobre a literatura e na conjectura dos objetivos pretendidos, chega-se a seguinte questão:

Como se dá o ensino da matemática mediado pelas Novas Tecnologias de Informação e Comunicação na rede municipal de ensino de Juiz de Fora e as interações entre alunos do Ensino Fundamental II e os professores de matemática integrados através de recursos tecnológicos específicos (computador, calculadora, móbil, internet e softwares matemáticos educativos, ambientes colaborativos de aprendizagem, MOOCs e outros)?

Essa pesquisa tem como objetivo principal identificar o uso das NTIC por parte dos professores como ferramentas para o ensino e aprendizagem de Matemática nas escolas da Rede Municipal de Ensino no município de Juiz de Fora – MG, investigando alternativas pedagógicas que aproximem o ensino da matemática dentro das tecnologias, analisando formas de incentivar o discente a descobrir o sabor da busca por conhecimento através da Educação Matemática, na perspectiva de dar sua contribuição para a melhoria da qualidade do ensino e aprendizagem da Matemática.

Temos como objetivos específicos: caracterizar os professores de Matemática em termos de tempo de magistério, nível de ensino em que atuam e formação em Informática na Educação; identificar os conhecimentos que os professores têm de informática e como utilizam o computador no seu dia a dia; identificar como os professores utilizam o computador para preparar suas atividades didáticas e como estão usando recursos computacionais na sala de aula; identificar os entraves institucionais e pessoais para a utilização dos laboratórios de informática nas escolas; identificar se professores que tiveram formação para utilização de recursos tecnológicos estão utilizando esses recursos com seus alunos; contribuir para a melhoria da qualidade do ensino e aprendizagem da Matemática em especial no contexto ao qual a autora desta pesquisa está inserida.

Transformações e Perspectivas das NTIC que permeiam a Educação Matemática

Com o intuito de viabilizar a comunicação, o homem durante sua história e evolução produziu um tipo especial de tecnologia, chamada por alguns autores, como Kenski (2007), de “tecnologia de inteligência”.

Baseada na existência, não como máquina, mas como linguagem e considerada imaterial. Para disseminar essa inteligência em diferentes tempos e espaços, foram sendo desenvolvidos aleatoriamente inúmeros processos e produtos.

Na verdade, por meio da interação entre tecnologias e ser humano acontece a evolução e assim,

[...] as tecnologias invadem nossas vidas, ampliam a nossa memória, garantem novas possibilidades de bem-estar e fragilizam as capacidades naturais do ser humano. Somos muito diferentes dos nossos antepassados e nos acostumamos com alguns confortos tecnológicos- água encanada, luz elétrica, fogão, sapatos, telefone – que nem podemos imaginar como seria viver sem eles (KENSKI, 2007, p.19).

As novas tecnologias surgem da necessidade de sobrevivência do homem, para aproveitar os recursos da natureza de cada época. Foi assim, por exemplo, nas idades da pedra, do ferro e do ouro. Na educação, a evolução tecnológica passa por diferentes transformações e inicialmente é dividida em duas gerações: a geração textual e a geração analógica. Na geração textual, surgem os livros, apostilas, revistas, artigos em anais e a carta – correio tradicional – e na geração analógica aparecem, as imagens, os jogos, a televisão, o vídeo, o rádio, o telefone, o fax, o áudio, etc.

Com o passar do tempo, surgem as Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTIC), consideradas como geração digital, onde estão inseridos: a multimídia (imagem, texto e som), os softwares, a realidade virtual, o armazenamento em nuvens, etc.

Na educação matemática o uso das NTIC inicia-se em 1999 com o advento da internet e apresenta uma evolução, começando pelo computador que aparece como uma ferramenta marcante para o ensino e aprendizagem intensificando o uso de softwares matemáticos educacionais, jogos, planilhas e imagens; na sequência pela internet que traz a realidade virtual, a realidade aumentada, os blogs, os simuladores, os vídeos educacionais e continua com o smartphone que veio para facilitar o uso da calculadora, do gravador de áudio e vídeo e da internet.

Hoje, segundo Scortegana (2015) as principais NTIC utilizadas no processo de ensino e aprendizagem da matemática são os softwares educacionais como o *GeoGebra*, planilhas eletrônicas, vídeos, jogos online, simuladores, etc. Quanto às perspectivas do uso das NTIC na matemática, ela aponta tendências que possam surgir a curto, médio e longo prazo.

De acordo com a mesma, em curto prazo, previsto para um ou dois anos, teremos a educação híbrida, ou seja, a mistura de métodos de ensino presenciais e online, as redes, os Massive Open Online Course (MOOC) e a utilização de dispositivos móveis. Em médio prazo, mais ou menos daqui a dois ou três anos, estão os games, simuladores, realidade aumentada e Big Data – coleta de dados e análise a fim de criar técnicas de Ensino Adaptativo. Finalmente, em longo prazo, mais ou menos de quatro a cinco anos, podemos esperar por impressoras 3D e as salas de aulas invertidas - uso de dados das atividades online para planejar aulas. Devido ao ritmo acelerado dos avanços tecnológicos podemos ainda esperar, a prazo longo, mas não definido, por tecnologias trajáveis na educação.

Uso de NTICS nas Escolas Brasileiras

Segundo KENSKI (2007), “educação e tecnologias são indissociáveis” e para que ocorra essa integração, é necessário que fatores inerentes ao novo comportamento da sociedade, provocado pelas inovações tecnológicas sejam aprendidos e ensinados, ou seja, que se utilize a educação para ensinar sobre as NTIC e que mediada por elas, se faça ensinamentos da base educacional.

A escola e seus atores, como qualquer outra instituição da sociedade fazem parte desse cenário transformado pela interferência das NTIC. Ao mesmo tempo, tem o papel fundamental de gerar impactos na vida de seus atores, em especial no que se refere a formação para o uso benéfico dessas mesmas tecnologias.

Pesquisadores relatam não haver dúvidas quanto às consideráveis e positivas mudanças e transformações trazidas pelas NTIC e a necessidade de sua incorporação e compreensão pedagógica para que tais benefícios sejam alcançados.

Vídeos, programas educativos na televisão e no computador, sites educacionais, softwares diferenciados transformam a realidade da aula tradicional, dinamizam o espaço de ensino-aprendizagem, onde, anteriormente, predominava a lousa, o giz, o livro e a voz do professor. Para que as TICs possam trazer alterações no processo educativo, no entanto, elas precisam ser compreendidas e incorporadas pedagogicamente. Isso significa que é preciso respeitar as especificidades do ensino e da própria tecnologia para poder garantir que o seu uso, realmente, faça diferença (KENSKI, 2007, p.46).

Contudo estudos evidenciam que essa integração transformadora nas escolas, ainda não ocorre de fato, mas vem acontecendo lentamente. A pesquisa TIC Educação (2013),

aponta nessa quarta edição, eventuais mudanças ocorridas nesse cenário, barreiras que impedem transformações desejadas e apresenta dados que possibilitam mapear às TIC nas escolas brasileiras, além de sua utilização pelos atores do sistema escolar e perspectivas para atuação do governo e da sociedade. Destaca ainda aspectos que começam ganhar espaço na agenda de políticas públicas na área de TIC para a educação.

A pesquisa divulga que os programas e ações governamentais de fomento ao uso das TIC na educação apontam um interesse preponderante voltado à disponibilização de infraestrutura tecnológica na escola. É possível também, identificar uma preocupação com a formação do professor quanto à capacitação para o uso das TIC na educação e um crescente envolvimento dos órgãos públicos ligados à educação na construção de repositórios de objetos digitais educacionais.

Na infraestrutura das escolas a pesquisa detectou os seguintes aspectos: crescente tendência em equipar as escolas com dispositivos móveis; existência de uma proporção significativa de professores que levam seus notebooks para a escola objetivando o uso para fins pedagógicos; quantidade reduzida de equipamentos em funcionamento - que limita o uso mais intenso das TIC prejudicando o processo de ensino e aprendizagem; disponibilidade de conexão sem fio, incluindo as redes Wi-Fi – merecendo atenção por parte das políticas de provimento de acesso à internet, no que se refere à velocidade e à estabilidade da conexão entregue pelos provedores; grande crescimento da sala de aula como o principal local de uso das TIC com os alunos, o que implica a necessidade de uma reconfiguração das políticas públicas para atender esse novo perfil.

Quanto à formação dos professores foi possível verificar uma preocupação relativamente recente das políticas educacionais em relação à capacitação para o uso das TIC na educação, que ganha ainda mais importância com o advento da internet rápida; o interesse por parte dos professores em desenvolver habilidades para o uso das TIC, que se dispõe a buscar formas de capacitação por conta própria o que tem propiciado a existência de uma demanda importante por oportunidades de qualificação para estimular o uso de tecnologias pelos professores e o fortalecimento de iniciativas de construção colaborativa do conhecimento, pois a capacitação de professores se dá, em grande parte, por meio de redes informais.

Os dados relacionados ao uso de recursos digitais revelaram que, o cenário é de relativa autonomia dos docentes frente aos recursos educacionais, tendo em vista que é maior a proporção dos professores que faz uso de imagens e textos, superando o acesso a

vídeo-aulas e apresentações prontas; que a iniciativa do professor para o uso de recursos digitais na sua prática docente é relevante; falta de estímulos institucionalizados - seja da administração da escola ou das autoridades governamentais - indica um espaço importante para o desenvolvimento das políticas públicas da área e o acanhado percentual de professores que publicam na internet materiais que produzem reforçando a necessidade do incremento de plataformas e de organismos de incentivo para o alargamento do compartilhamento de materiais pedagógicos de autoria dos professores da rede pública.

Mediante os resultados dessa pesquisa reveladora do cenário do uso das TIC nas escolas, o Brasil tem uma série histórica com dados relevantes, que permite proporcionar mudança, identificar as barreiras que bloqueiam transformações almejadas e perspectivas de atuação por parte dos órgãos governamentais e da sociedade.

NTIC na Educação Matemática: Ensino e Aprendizagem da Geometria

Pesquisadores e educadores matemáticos relatam em seus estudos, a relevância do ensino da matemática mediado pelas tecnologias para a aprendizagem da mesma. Dissertam sobre a utilização de NTIC no ensino de tópicos matemáticos e acreditam na possibilidade desses recursos transformarem a prática educativa, pois envolve professor e aluno em um ambiente de maior interação e colaboração.

Em consonância com pesquisadores matemáticos, os PCN (BRASIL, 1997b), referem-se às TIC como um recurso desafiador para a escola: havendo a necessidade de incorporá-la à prática pedagógica como nova ferramenta de apoio, mudando a forma de comunicar-se e conhecer.

O computador deve ser visto como um recurso didático que traz uma gama enorme de possibilidades ao processo ensino-aprendizagem de Matemática. Não se deve perder de vista que seu caráter lógico-matemático pode ser um bom aliado do desenvolvimento cognitivo dos alunos, por permitir distintos ritmos de aprendizagem, por constituir-se fonte de conhecimento e aprendizagem, uma ferramenta para o desenvolvimento de habilidades, por possibilitar que os educandos possam aprender a partir de seus erros, junto com outras crianças, trocando e comparando. (BIANCHI, 2003, p. 2).

No entanto, pesquisas mostram que o uso de recursos tecnológicos no ensino da matemática, e especificamente na geometria, que é um ramo da matemática notável tanto como objeto de pesquisa quanto como instrumento para outras áreas, vem acontecendo,

embora de maneira tímida. A geometria inicialmente está vinculada às práticas matemáticas gregas caracterizando assim como abstrata e, durante muito tempo reduziu-se a transmitir definições, assumindo aspectos no corpo científico da matemática, o que criava dificuldades para professores e alunos, passou então a ser deixada para o final do ano escolar, e muitas vezes, sequer abordada.

Portanto, a busca investigativa e a análise do ensino e aprendizagem da geometria escolar tem sido prática recorrente entre pesquisadores e educadores matemáticos, destacando-se nesse momento a importância de atrelar o ensino da geometria ao uso das tecnologias digitais.

Os resultados de uma investigação publicada no Boletim Gepem (PASSOS; ANDRADE; ARRUDA, 2013), que objetivou identificar e analisar os artigos que trazem a geometria como foco no período de 1976 a 2010, mostrou que essas produções buscaram enfatizar a importância da geometria, tanto no aprendizado, no estudo, no ensino e no uso da argumentação.

Relata ainda, no quinquênio que vai de 1991 a 1995 a manutenção do discurso da importância da geometria, porém, é nesse período que se enfatiza a importância da geometria associada à formação do professor. Além desses destaques, é nesse período que aparecem as primeiras considerações relacionadas ao uso de softwares para o ensino e aprendizagem da geometria, o que é mantido no período seguinte 1996 a 2000. Por fim, no último período analisado 2006 a 2010, o discurso converge para o uso de recursos computacionais e o ensino e aprendizagem.

Metodologia

O objetivo desse projeto de pesquisa é reunir informações indispensáveis que possam identificar como os professores de Matemática da Rede Municipal de Ensino de Juiz de Fora – MG estão utilizando as Novas Tecnologias da Informação e Comunicação como ferramentas de apoio ao ensino e aprendizagem desta disciplina.

A pesquisa se classifica como qualitativa envolvendo pesquisa de campo, onde optaremos pela coleta de dados através de um instrumento na forma de questionário, embasados por pesquisas bibliográficas. Esse instrumento de pesquisa será composto principalmente por perguntas fechadas. A escolha de tal instrumento justifica-se por

utilizar uma amostra de pessoas para sua aplicação, proporcionando economia de custo, tempo e não sofre influência do entrevistador.

A amostra que utilizaremos para a pesquisa de campo envolverá diretores, professores e alunos das escolas municipais abrangendo todas as regiões do município: **centro** (E. M. Cosete de Alencar e E. M. Álvaro Braga); **norte** (E. M. Padre Wilson – Zona Rural e E. M. Cecília Meireles); **nordeste** (E. M. Cássio Vieira Marques e E. M. Fernão Dias Paes); **sul** (E. M. Osvaldo Veloso e E. M. Dilermando Martins); **sudeste** (E. M. Dirlemundo Cruz e E. M. Dante Jaime); **leste** (E. M. Marlene Barros e E. M. Amélia Mascaranhas) e região **oeste** (E. M. Tancredo Neves e E. M. Santos Dumont).

O modo utilizado na aplicação do questionário será a abordagem direta e pessoal. Os participantes serão voluntários. Para a caracterização do uso das NTIC no ensino de Matemática no instrumento constará questões de investigação que serão direcionadas aos três grupos distintos de pessoas das escolas envolvidas.

- Diretores:
 - Identificação da estruturação do espaço físico em relação às NTIC;
 - Averiguação de fatores para o acesso à internet;
 - Investigação quanto à formação do responsável pelo laboratório, caso este exista;
 - Identificação das políticas ou regras de uso dos recursos tecnológicos disponíveis;
 - Verificação de respaldo legal para o uso das NTIC no Projeto Político Pedagógico da escola.
- Professores:
 - Identificação dos professores;
 - Conhecimentos gerais de informática;
 - Formação e capacitação para o uso das NTIC na educação matemática;
 - Estruturação da escola para o uso das NTIC;
 - Utilização do computador e outros recursos nas aulas de Matemática;
 - Recursos tecnológicos que podem ser utilizados em aulas de Matemática;
 - Identificação dos conteúdos trabalhados com o auxílio das NTIC;
- Alunos:
 - Estruturação da escola para o uso das NTIC;
 - Utilização das NTIC nas aulas de matemática pelo professor;

- Utilização do computador e outros recursos nas aulas de Matemática;
- Identificação dos conteúdos trabalhados com o auxílio das NTIC;
- Interesse pela utilização destes recursos durante as aulas;
- Compreensão do conteúdo intermediado pelas NTIC.

A seguir apresentaremos os resultados estratificados dos três grupos amostrais e por fim a totalização da pesquisa.

Produto Educacional

Os fatores experimentados e observados pela autora ao longo dos 20 anos de carreira, atuando como professora de Matemática traz à tona a grande dificuldade dos alunos em aprender Geometria. Estudos evidenciam o fato do uso de materiais concretos; representações; modelos que instigam a interpretação e a construção do conhecimento e de outros recursos como *softwares* de geometria dinâmica, ser fundamental para edificar o pensamento geométrico e para elaborar os conceitos geométricos.

Nesse sentido pretende-se lançar como Produto Educacional um “Guia de orientação e propostas de atividades” nas versões PDF e digital para os professores de matemática das escolas pesquisadas, envolvendo o ensino de áreas de figuras geométricas planas com o auxílio de recursos tecnológicos como, por exemplo, os softwares educacionais matemáticos.

Percepções Iniciais

Nossa pesquisa converge para a importância da integração NTIC ao ensino e aprendizagem da matemática. Há evidências da necessidade de superar limites, desafios em prol dessa integração, pois esta, traz uma gama de possibilidades benéficas e ao contrário, estaremos nos distanciando cada vez mais da realidade dos discentes.

Como primeiras percepções a partir de leituras e pesquisas bibliográficas, observamos lacunas na forma de trabalhar a matemática, em especial os conteúdos geométricos, deixando de explorar novas metodologias que envolvem a exploração, a experimentação, a manipulação de objetos, a resolução de problemas e a integração de recursos tecnológicos. O professor transfere para sala de aula uma prática pedagógica

caracterizada por métodos tradicionais, que privilegiam a transmissão de definições e fórmulas, oriundas de sua formação.

Referências

BELINE, Willian; COSTA, Nielce M. L. **Educação Matemática, Tecnologia e Formação de Professores**. Campo Mourão: Fecilcam, 2010.

BIANCHI, C. Educar: ensinar a pensar. Site Clube do Professor, 2003. Disponível em: www.clubedoprofessor.com.br/artigos/Educar.htm. Acesso em: setembro de 2011. BORBA, M. de C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 5ª edição. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2012.

BORBA, M. de C; SCUCUGLIA, R. S.; GADANIDIS, G.. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: Sala de aula e internet em movimento**. 1ª edição. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2014 (Coleção Tendências em Educação Matemática).

KENSKI, V. M. **Educação e Tecnologias: O novo ritmo da informação**. 2ª edição. Campinas – SP: Papyrus, 2007.

MORAN, J. M; MASETTO, M. T; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21ª edição. Campinas – SP: Papyrus, 2013 (Coleção Papyrus Educação).

SCORTEGAGNA, L. **Informática na Educação**. Juiz de Fora: Universidade Federal de Juiz de Fora, 2015. Anotações de aula.

PASSOS, M. M. et. al. **Uma educação geométrica apresentada no Boletim Gepem (1976-2010)** BOLETIM GEPEM. Nº 62. Jan/Jul. 2013

CETIC.BR. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras: TIC Educação 2013**. 1º Ed. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2014.