



VII CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA

ULBRA – Canoas – Rio Grande do Sul – Brasil.

04, 05, 06 e 07 de outubro de 2017

Comunicação Científica

O USO DE TECNOLOGIA POR MEIO DE NARRATIVAS DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Mercedes Matte da Silva¹

Lori Viali²

Formação de Professores que Ensinam Matemática

Resumo. Na atualidade com os avanços diários das tecnologias e as mesmas literalmente à mão, a discussão é a respeito das formas de utilizar as tecnologias para pensar a Matemática. Em geral, novas metodologias para um ensino mais qualificado fazem parte do fazer pedagógico dos professores, entretanto, é com o passar do tempo que essas mudanças vão sendo percebidas e avaliadas, já que não basta equipar escolas e universidades com tecnologias, diversos fatores acarretam o desenvolvimento desse processo. Atualmente a metodologia em voga é o uso de tecnologias da informação e comunicação para ensinar e pensar a Matemática. Quando se fala num professor de Matemática as pessoas já tem na cabeça um modelo desse profissional, como se todos os professores de Matemática fossem iguais. Iguais são os conteúdos que eles trabalham e mesmo assim são desenvolvidos de formas diferentes, justamente por cada pessoa ser única. Este artigo apresenta compreensões de uma pesquisa de doutorado que trabalhou com narrativas de 12 professores de Matemática do Estado do Rio Grande do Sul. Estes professores pertencem a três gerações, variando as idades de 28 a 86 anos. Todos os participantes da pesquisa são professores universitários e formadores de professores de Matemática.

Palavras Chaves: Narrativas. Tecnologias. Professores de Matemática.

Introdução

A Matemática é uma disciplina considerada por muitas pessoas como difícil, pois ela tem uma linguagem própria e universal; nesse sentido, Galileu já afirmava que “a Matemática é o alfabeto com o qual Deus escreveu o universo”. Mas o que faz essa linguagem ser ao mesmo tempo universal e pouco compreendida por muitas pessoas? Essa constatação pode ser verificada nos índices apresentados frequentemente pela mídia do país em relação ao desempenho dos alunos, em todos os níveis, quanto ao saber matemático.

A inovação de métodos de ensino é algo habitual na vida dos professores. A escola forma cidadãos para atuarem na sociedade e precisa acompanhar os avanços e desenvolvimentos científicos e tecnológicos, trazendo para dentro da sala de aula as novas ideias e as mudanças que surgem fora dela. De acordo com Barba

¹ Dra. Universidade Feevale. mercedesmdasilva@gmail.com

² Dr. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. viali@puccrs.br

e Capella (2012, p. 18), estas mudanças devem se sustentar em três pilares: os conteúdos, as metodologias e as ferramentas tecnológicas. Pelos conteúdos se desenvolvem as competências; as metodologias favorecem o pensamento científico, o desenvolvimento da criatividade e as atitudes solidárias. As ferramentas tecnológicas permitem abrir a escola para o mundo.

A sociedade se transforma e se modifica com o progresso da ciência e da tecnologia. A tecnologia muda o trabalho, a comunicação, o cotidiano e até mesmo a forma de pensar. As mudanças são tão rápidas que quase não se pode planejar, nem definir o que se quer aprender. Como diz Lévy (1999, p. 160): “os percursos e perfis de competências são todos singulares e podem cada vez menos ser canalizados em programas ou currículos válidos para todos”. Qualquer reflexão sobre os sistemas educacionais deve levar em conta as modificações da relação com o saber nestes tempos de novas tecnologias.

Em pleno século XXI, o amplo desenvolvimento das tecnologias, o crescimento de usuários de celulares e os computadores cada vez mais acessíveis a todos paradoxalmente não melhorou o ensino. Percebe-se que a aprendizagem continua com problemas, alunos saem do ensino básico com pouco conhecimento, cursam o ensino médio com dificuldades e enfrentam o ensino superior com dificuldades ainda maiores. Uma forma de buscar esse entendimento é por meio das histórias daqueles que fazem a história do ensino de Matemática.

Os 12 professores participantes da pesquisa representam uma pequena dimensão frente a quantidade de professores de Matemática que trabalham no Estado do Rio Grande do Sul, e menor ainda em relação ao universo de professores do país. Entretanto, é possível se visualizar como se formaram os professores ao longo do tempo, quais tecnologias utilizavam e quais suas concepções enquanto formadores de professores de Matemática em parte deste Estado.

Compreensões por meio de narrativas

O modo narrativo do conhecimento parte do pressuposto de que as ações humanas são únicas e não se repetem; e seus relatos permitem compreender como cada um dá sentido àquilo que faz, já que, para compreender algo pessoal ou coletivo, é preciso contar histórias.

Ao acompanhar esses caminhos pessoais e sociais, pode-se visualizar os projetos de identidade de cada profissional e suas relações com as tecnologias a

partir de suas crenças e de suas experiências. O que se pretende é a compreensão além do que está na superfície e a observação do senso comum a respeito do que é ou do que o faz um professor de Matemática, sem fazer comparações, pois cada história é singular. Segundo afirmava Ricoeur (2010 (a), p.9), “a narrativa é significativa na medida em que desenha as características da experiência temporal”; assim a narrativa apresentada por esses 12 professores mostra a experiência humana no tempo.

Narrar é contar uma história, e compreender o que está sendo narrado, sem julgar ser certo ou errado. Busca-se a compreensão, e o que interessa é a verdade do narrador. “No saber da experiência não se trata da verdade do que são as coisas, mas do sentido ou do sem-sentido do que nos acontece” (LARROSA, 2015, p. 32).

Os professores participantes representam três gerações de professores de Matemática do Estado do Rio Grande do Sul os quais foram classificados em Imigrante Digital, Colonizador Digital e Nativo Digital. Essa classificação foi estabelecida de acordo com Palfrey e Gasser (2001) e Prensky (2001), e pelo viés da pesquisa com respeito as tecnologias e a maneira como esses professores foram formados e formam futuros professores de Matemática nos cursos de licenciatura. Essa classificação se deu também pela idade dos participantes inseridos em três gerações.

Os Imigrantes Digitais são aqueles que não apresentam interesse em conhecer as tecnologias e, em geral, pouco as utilizam ou não as utilizam. Os Colonizadores Digitais são aqueles que cresceram num ambiente analógico e se interessam em conhecer, aprender e utilizar estes ambientes. E os Nativos Digitais são aqueles que nasceram na era digital e aprenderam na linguagem digital. Aprendem de forma não linear em função do uso constante da Internet e da navegação por hipertexto. Para inserir cada geração nesta classificação, consideramos que os professores com idade acima de 66 anos são Imigrantes e fazem parte da 1ª geração. Os professores com idade entre 38 e 65 anos são Colonizadores e da 2ª geração. Os professores com idade de até 37 anos são considerados Nativos e pertencem à 3ª geração, assim o professor com idade mais avançada tem 86 anos e o mais jovem 28 anos. Cada geração foi representada por quatro professores.

As narrativas dos professores têm uma sequência lógica a respeito da sua formação matemática desde suas vivências escolares, passando pela vida

acadêmica e culminando na vida profissional, em todos os momentos sendo relevante o viés das tecnologias utilizadas em cada época e o seu diferencial ou não no ensino e na aprendizagem de Matemática.

As tecnologias e o novo professor de Matemática

Se fôssemos buscar na literatura a descrição de uma sala de aula de Matemática, seja no século XIX, seja no XX, ou até mesmo no XXI, provavelmente, muitas delas seriam assim: no início da aula os alunos estão todos quietos, pois não se admite conversa; o professor vai ensinar uma matéria nova, escreve no quadro, os alunos copiam nos seus cadernos, prestam atenção nas explicações e em seguida fazem os exercícios parecidos com os exemplos que o professor deu; assim, o forte nessa aula é a memorização e a repetição. Algum aluno mais corajoso diz que não entendeu, o professor, às vezes, em tom áspero, pergunta o que ele não entendeu e, em geral, explica da mesma maneira como havia explicado anteriormente. Ou, então, diz que o aluno não entendeu porque não estuda, não presta atenção, não faz os exercícios. Portanto, o professor vê o problema da aprendizagem da Matemática fora dele. Sem querer generalizar, assim como os alunos são diferentes uns dos outros, aprendem de forma diferente, também os professores de Matemática são diferentes, ensinam e se portam de forma diferente, cada qual com sua subjetividade. Esse é um modelo de professor, e pode-se dizer que é bem comum na Matemática desde os tempos da criação das primeiras universidades e dos cursos de Matemática. O referido modelo surgiu sob os ditos do positivismo, com professores exigentes ao extremo, ou até mesmo duros, como a própria disciplina é classificada. O principal era o professor saber Matemática e passar os conteúdos para seus alunos, não existia a preocupação em diferenciar o matemático do educador matemático; isto veio com transformações da sociedade.

Portanto, em cada geração aparece o professor dito tradicional e o professor inovador; cada qual agindo de acordo como o que lhe aconteceu, com o que o tocou; todos tiveram não apenas professores rígidos, que não permitiam conversas e perguntas, que valorizavam apenas a teoria, mas também professores criativos, apaixonados, que valorizavam a prática, os debates para que não fosse a Matemática pela Matemática e que essa tivesse sentido.

A tecnologia atualmente está em voga e é comum ser apresentada como a solução dos problemas, a solução da aprendizagem, no caso, da Matemática. Em

geral, as mudanças levam tempo e não é suficiente haver tecnologias em sala de aula para assegurar que automaticamente a melhoria esteja garantida; é preciso ter experiência, pois como diz Larrosa (2015, p. 18): “a experiência é cada vez mais rara”. O mesmo autor levanta a questão a respeito da intercambialidade entre os termos informação, conhecimento e aprendizagem, como se ter informação significasse ter conhecimento. Alguns dos professores participantes têm a concepção de que a tecnologia deve ser utilizada para pensar a Matemática e para tal é preciso muito estudo, muita dedicação, muita pesquisa para poder trabalhar como os futuros professores.

Hoje, também existem salas de aula de Matemática que podem ser descritas assim: No início da aula, os alunos estão todos usando um computador portátil ou o celular, pesquisando a respeito do que está sendo dado em aula, ou utilizando algum software para resolver problemas; acontece também de o professor ter um computador na sua mesa, ter um datashow para reproduzir seus materiais no quadro, o que substitui a apostila ou o livro, mas exerce a mesma função. Nesse caso, a tecnologia está sendo usada para o professor como repositório de materiais, e não para o aluno. Ou seja, uma aula com tecnologia pode ser igual a uma aula sem tecnologia. O diferencial sempre é o professor.

Visibilidades da pesquisa

O objetivo é aprender e compreender a vida conforme ela é relatada e interpretada pelo próprio sujeito. Pretende-se trazer à luz a reconstituição de histórias, de trajetórias do eu social e profissional que contribuem ou contribuíram para a construção e a produção de Matemática articulada com a produção das condições materiais e culturais da existência humana.

A compreensão do pensamento e das práticas pedagógicas, por meio das narrativas, de 12 de professores formadores, de professores Matemática, com o viés do uso de tecnologias, apresenta diversos aspectos e estão sujeitos a diferentes perspectivas de análise e entendimento. Os projetos de construção de identidade, no âmbito das relações educativas e tecnológicas, proporcionaram a visibilidade não apenas de parte da história da Educação Matemática no Estado do Rio Grande do Sul, assim como do professor indivíduo que está inserido em um contexto.

Entretanto, captar as compreensões destes professores de Matemática a respeito de suas práticas é um projeto delicado e subjetivo.

O caminho seguido foi intencional para se visualizar a formação dos professores de Matemática e o porquê de valorizarem determinadas práticas em detrimento de outras, além de observar o quanto essas práticas contribuem na formação de modelos. As práticas, de cada professor participante, presentes em suas narrativas, apontam as concepções individuais da melhor forma de se ensinar Matemática, as quais advêm de suas experiências ou de modelos de seus professores que tinham consonância com seus pensamentos a respeito do ensinar Matemática. Experiências e modelos adquiridos com quadro e giz ou com o uso das mais diversas tecnologias.

Professores seguem modelos, mas mesmo assim, por suas singularidades, dois professores nunca são iguais, Garnica (2014 (a), p. 25) reforça ao afirmar que “as pesquisas parecem atribuir ao professor de Matemática uma identidade unívoca, sendo ele caracterizado por uma série de fatores inequívocos, estáveis, únicos, enraizados num não-lugar e, em decorrência, a-históricos”. Isso mobilizou uma reflexão de que talvez esta pesquisa pudesse contribuir ao apresentar as histórias de 12 professores de Matemática do Estado do Rio Grande do Sul, com idades variando de 28 a 86 anos, em cujas narrativas está clara a subjetividade de cada um. Os professores de Matemática são diferentes uns dos outros em todas as épocas e em todos os lugares. Os 12 professores participantes da pesquisa atuaram e atuam em diversas escolas e/ou universidades, em várias regiões deste Estado, além das diversidades geográfica, histórica, econômica, política e sociocultural em que cada um está inserido. Estes professores representam uma pequena amostra do universo dos professores de Matemática brasileiros.

Sendo o foco da análise o uso das tecnologias, algumas falas das narrativas foram escolhidas com a pretensão de compreender as concepções de cada professor a respeito do uso de tecnologias para pensar a Matemática, assim como o que levou aquele professor a utilizar ou não as tecnologias, independentemente de sua formação. A princípio pensava-se que se iria analisar praticamente a mesma história nas narrativas dos diferentes professores, em virtude da ideia de que professores de Matemática são quase todos iguais. Entretanto, o que aconteceu no processo foi que, a cada nova narrativa, apareciam elementos diferentes que levavam para análises e compreensões diferentes, cujos focos eram dados pela

experiência do sujeito que estava narrando, mesmo que todos falassem de tecnologias, de ensino de Matemática e de formação de professores. Os professores, ao narrarem suas trajetórias, de certa forma, mostravam o que fizeram em outra época e o que pensam hoje sobre o que fizeram naquele momento. “Narrar já é refletir sobre os acontecimentos narrados” (RICOEUR, 2010 (b), p. 101).

Fala dos professores

Os 12 professores de três gerações apresentam suas considerações a respeito do uso de tecnologias em cada época, nessas falas é possível perceber que cada professor ou professora participante tem sua identidade construída dentro de um contexto social, político e educacional que os afeta, mas não de forma linear. Professores de gerações diferentes têm comportamento ou crenças semelhantes, independentemente do modelo de professor que tiveram; isso ocorre em função da sua trajetória profissional, das suas escolhas, das suas buscas, surgindo, então, sua identidade pessoal/profissional. Isso se percebe nas falas destes professores, no caso, em especial, com viés nas tecnologias.

O problema não está na máquina, quem está digitando deve ter o cuidado de teclar o botão correto, além de conhecer a linguagem da máquina, saber a forma como ela foi programada. Essa é uma concepção desse professor que na sua vida, provavelmente, teve uma gama de opções na forma de ser e agir e nas relações que estabeleceu. *Por volta dos anos 80, comecei a criar cursos para as professoras séries iniciais na PUCRS e montei um Laboratório de Matemática, os cursos eram como revisão de conteúdos com materiais instrucionais.* A forma como esse professor relata esse episódio, de acordo com Garnica e Rolkouski (2014 (b)), mostra que ele alterava sua prática coerentemente com o contexto em que estava inserido e refletia sobre essas práticas.

Outra professora afirma: *cada um de nós tem a tendência de ensinar como aprendeu. Entendo, também, que quebrar esse modelo é algo muito difícil, por isso as minhas aulas de Metodologia e de Estágio são praticamente todas de oficina. Creio que, ao trabalhar com oficinas, estou quebrando um pouco o paradigma da forma de se dar aula, o modelo de ir para o quadro, escrever a matéria, dar exemplos e exercícios ou pegar no livro e seguir os exemplos e fazer os exercícios.* Dessa forma, esta professora faz uma leitura de si mesma, ou seja, existe uma situação da qual tem uma compreensão e, a partir daí, faz também a interpretação

usando a vasta experiência que tem. Ricoeur (2013, p. 41) afirma que “a interpretação é, inicialmente, uma explicação, um desenvolvimento da compreensão, desenvolvimento que não a transforma em outra coisa, mas que a faz tornar-se ela mesma”.

No período que os computadores começaram a aparecer nas universidades o contato inicial era com a linguagem computacional, o professor coloca que *no currículo não havia disciplinas que usassem diretamente tecnologias. Existiam disciplinas de programação.*

Uma professora com experiência no uso de tecnologias afirma que *um problema das tecnologias; é que muitos professores fogem porque é preciso estar sempre se atualizando.* E reforça ao fazer uma análise da sua experiência com tecnologia quando narra: *É preciso estar atento, pois as tecnologias não substituem o professor, mas desafiam-no para que ele mude o jeito de ser. Professor deve ser um motivador, um estudioso, porque, para motivar um aluno, ele tem que ter conhecimento. Se quero que os alunos saibam utilizar um determinado software, preciso conhecer esse software para discutir, construir e aprender junto com esse aluno.* Ela faz essa análise com propriedade pela experiência que tem e pelo caminho que trilhou na área das tecnologias.

É bom que haja essas mudanças, pois é bastante comum o novo professor seguir modelos. Em relação às tecnologias, esse professor narra que *o uso de tecnologias varia muito conforme o professor que vai ministrá-las.* Além disso, no uso das tecnologias não há um modelo único, o professor vai utilizar à sua maneira, a qual pensa ser a melhor ou a qual saiba usar.

Falando de tecnologias, esta professora reconhece que *muitos professores seguem o modelo de seus professores; assim, se quero que meu aluno futuro professor conheça e utilize tecnologias, preciso usá-las também.* E reforça dizendo: *vai muito da vontade do professor querer ou não utilizar recursos tecnológicos.* Acrescenta, ainda, que *esses recursos digitais como um vídeo, dão qualidade ao trabalho e despertam novos olhares para o ensino da Matemática.* Entretanto, a professora reconhece também que *se utilizar de um novo recurso demanda tempo. Antes de trabalhar com software em sala de aula, é fundamental se apropriar do recurso, e isso exige muito tempo. Não é uma questão de melhor ou pior, mas é diferente.*

Um professor conta que *as disciplinas que utilizavam tecnologias eram as da parte de formação de Ensino em Matemática*. E os seus professores faziam com que os alunos *planejassem atividades para os possíveis futuros alunos, com situações em que esses alunos utilizassem tecnologia em sala de aula*. Acho que foi um diferencial muito grande na minha formação como professor. E trouxe isso como modelo. Se pudesse, este professor daria todas as suas aulas em laboratório, mas tem consciência de que *é preciso bastante trabalho prévio, pois tenho que planejar cada atividade, tenho que estudar cada software*. E o aluno tem que *“botar a mão na massa” no sentido de mexer com a Matemática, é estar fazendo alguma coisa e não estar assistindo a alguma coisa*.

Em contrapartida outra professora relata: *não tive grandes formações com tecnologia na minha graduação, mas hoje trabalhando com formação de professores, utilizo tecnologias para pensar Matemática*.

Uma questão que aparece constantemente nas falas dos professores da terceira geração é que *não devemos eliminar a calculadora, é a prova que tem que mudar, a forma de perguntar tem que mudar*. Não é só apertar botão e ter o resultado. *É um diferencial atualmente saber lidar com as tecnologias para resolver problemas, lembrando que o conhecimento é importante para que se entenda de onde vem, e não simplesmente apertar botões e não saber interpretar o resultado, pois é preciso saber se tem coerência*. Se o professor tiver modelos que utilizem a tecnologia para pensar Matemática, e não a considerar apenas como repositório de materiais, com certeza será outro viés do futuro professor.

A ideia de ter tempo para conhecer e estudar os softwares aparece em diversas falas dos professores de todas as gerações: *Acredito que o melhor não é ensinar o que fazer no software, inclusive é quase impossível saber todas as possibilidades dele; tem que apresentar o software e discutir ideias, não há receitas para tudo, aí entra a criatividade do professor e do aluno*. E não adianta usar o recurso por usar. *É preciso ter muita crença no que se está fazendo e muita certeza de que aquilo vai levar a algum caminho favorável, senão voltamos à história de projetar o livro*.

A discussão a respeito da diferença entre informação e conhecimento também permeia diversas falas dos professores: *alunos estudam e vivenciam situações de ensino com tecnologias, mas sabem pouca Matemática, acham que a máquina vai resolver todos os problemas sem precisar muito esforço; na realidade,*

não é assim, é preciso estudar, a máquina será usada não como facilitadora, mas como meio que faça pensar e gere conhecimento.

O professor afirma que *numa situação surgiu um problema no software e eu não soube responder, mas achei que foi bom acontecer algo para o qual eu não tinha resposta, pois foi, a partir daí, que surgiu o problema. Se estivesse, digamos, trabalhando com uma apostila pronta e acabada, não iria surgir essa dúvida.* Essa situação pode ser considerada como vantagem para resolver a situação, pois se instaura uma discussão e o problema é compartilhado. Como o professor não é o único a solucionar a questão, ele aprende junto com o aluno. Este professor relata que *em uma aula com tecnologia não há um começo, um meio e um fim determinados. Essas questões sem respostas prontas servem justamente para isso, para pensar.* Neste professor se percebe um professor diferente, um novo modelo em função das novas tecnologias.

Alguns professores da geração anterior à que está sendo formada tiveram os seus modelos, têm as suas experiências e, nas suas singularidades, construíram o próprio modelo e assim vai ocorrendo de geração em geração quanto aos professores de Matemática.

Considerações finais

As diversas narrativas dos professores nos permitiram compreender que os professores de Matemática que utilizam tecnologias de informação e comunicação em suas aulas o fazem por vontade própria, e não em função da sua formação. O objetivo principal do trabalho foi compreender as práticas pedagógicas dos professores de Matemática; contudo, ao narrarem suas trajetórias, emergiram os processos de transformação aos quais estamos todos sujeitos. Portanto, o estudo específico do uso de tecnologias permitiu compreender aspectos relevantes como a atuação de um professor de Matemática e as mudanças que ocorrem de geração para geração que não são perceptíveis no dia a dia do trabalho educativo. Identificou-se o quanto uma geração foi necessária para o desenvolvimento da outra.

Ainda há, entretanto, muito a ser feito pelos professores que estão atuando, por aqueles que estão em formação e pelos próximos que virão. Outros professores terão novos significados que podem ser complementares ou discordantes dos até aqui conferidos. Diferentes sujeitos, diferentes perspectivas de entendimento.

Referências

BARBA, C.; CAPELLA, S. **Computadores em sala de aula**: métodos e usos. Porto Alegre (RS): Penso, 2012.

GARNICA, Antônio, V, M. **Cartografias contemporâneas**: mapeando a formação de professores de matemática no Brasil. Curitiba (PR): Appris, 2014 (a).

GARNICA, Antônio, V, M; ROLKOUSKI, Emerson. Breve mas verídica história de uma pesquisa sobre como o professor se torna o professor que é: (im)possibilidades e (in)conclusões. In: GARNICA, Antônio, V, M. (org) **Cartografias contemporâneas**: mapeando a formação de professores de matemática no Brasil. Curitiba (PR): Appris, 2014 (b).

LARROSA, Jorge. **Tremores** – escritos sobre experiência. Belo Horizonte (MG): Autêntica, 2015.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo (SP): Ed. 34, 1999.

PALFREY, John; GASSER, Urs. **Nascidos na era digital**: entendendo a primeira geração de nativos digitais. Porto Alegre (RS): Artmed, 2011.

PRENSKY, Marc. **Nativos digitais, imigrantes digitais**. NBC University Press, v. 9, n. 5, Outubro 2001.

RICOEUR, Paul. **Tempo e narrativa 1**: a intriga e a narrativa histórica. São Paulo (SP): Editora WMF Martins Fontes, 2010 (a).

RICOEUR, Paul. **Tempo e narrativa 2**: a configuração do tempo na narrativa de ficção. São Paulo (SP): Editora WMF Martins Fontes, 2010 (b).

RICOEUR, Paul. **Hermenêutica e ideologias**. Petrópolis (RJ): Vozes, 2013.