

FUNÇÕES EXPONENCIAIS E LOGARÍTMICAS EM UMA FORMAÇÃO CONTINUADA: DESENVOLVENDO O OLHAR PROFISSIONAL DOCENTE

Carlos Antonio de Souza¹

GD 7 – Formação de Professores que Ensinam Matemática

Resumo: Este artigo se refere a um projeto de doutoramento que visa investigar, em um processo de formação continuada, como os professores planejam e utilizam atividades para a prática docente, nos quais os conteúdos matemáticos são desenvolvidos com tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC). A fundamentação teórica quanto à formação continuada dos professores foi baseada em Imbernon,, Quanto ao “olhar profissional”, nos baseamos em estudos de Llinares . A metodologia é a qualitativa, do tipo Design Based Research, segundo Wang e Hannafin. Os procedimentos se dividem em duas fases: uma de pesquisa documental e bibliográfica e outra em campo, com três professores. Os dados nesta fase em campo serão coletados nos encontros de planejamento, por meio de entrevistas semiestruturadas, por observação participante e gravações de áudio/vídeo. No artigo discutimos a fase de pesquisa bibliográfica de revisão de literatura, na qual emergiram sobre temas abordados três eixos analíticos: I – formação inicial e continuada do professor; II – relação professor/aluno e III – aprendizagem do aluno, sendo cada um desses eixos tratados de maneira específica.

Palavras-chave: Formação Continuada, Tecnologias Digitais, Olhar Profissionalmente.

¹ Universidade Anhanguera de São Paulo – UNIAN/SP; Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática; Doutorado em Educação Matemática; carlosdesouzamatematica@hotmail.com; nielce.lobo@gmail.com; Nielce M. Lobo da Costa

INTRODUÇÃO

As estatísticas oficiais têm demonstrado que um dos componentes curriculares com os mais altos índices de dificuldade de aprendizagem e reprovação escolar é a Matemática. O estudo de funções matemáticas é de suma importância para quem se dedique à Matemática, por permitir a construção e, também, ampliação da linguagem algébrica, fundamentalmente necessária para expressar relações entre grandezas e modelar situações problemas, na área ou em áreas afins. No Ensino Médio, em especial, o estudo das funções e de diversos fenômenos naturais podem ser modelados usando as funções logarítmicas, a exemplo do estudo biológico da multiplicação de uma célula por divisões sucessivas. A importância da aprendizagem das funções exponenciais reside, também, na resolução de problemas modelados por elas em fenômenos naturais e sociais, como exemplos: a vida de uma substância, o crescimento populacional, a medida da pressão atmosférica, o resfriamento de corpos e o cálculo do montante em um sistema de juros compostos, entre outros. Tais fatos - no campo da teoria do conhecimento, dão notória visibilidade exemplificativa à inter-relação ou integração da Matemática com outros campos de saber, o que traz à tona a interdisciplinaridade entre distintos campos de saber. É uma oportunidade para se convencer que o ensino e a aprendizagem podem ganhar mais e melhor sentido, ou significado, com o estudo, pois criam a oportunidade para o aluno perceber a importância do conteúdo a ser assimilado, o que faz da contextualização uma importante ferramenta de ensino para resolver problemas reais em distintas áreas de conhecimento.

Esta pesquisa visa investigar, em um processo de formação continuada, como os professores planejam e utilizam atividades para a prática docente, nos quais os conteúdos matemáticos são desenvolvidos com tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), particularmente quanto às funções. Isto significa estudar a prática do professor do Ensino Médio a partir do uso da tecnologia e o olhar profissional de professores de Matemática que ensinam na presença de tecnologia. No sentido de atingir o objetivo, se coloca a seguinte questão de pesquisa: Como o professor planeja e implementa atividades docentes na presença da tecnologia?

A fundamentação teórica quanto à formação continuada dos professores foi baseada em Imbernon, que diz,

...a formação assume um papel que transcende o ensino que pretende uma mera atualização científica, pedagógica e didática e se transforma na possibilidade de criar espaços de participação, reflexão e formação para que as pessoas aprendam e se adaptem para poder conviver com a mudança e a incerteza. Enfatiza-se mais a aprendizagem das pessoas e as maneiras de torna-las possível que o ensino e o fato de alguém (supondo-se a ignorância do outro) esclarecer e servir de formador ou formadora (Imbernon, 2006, p. 15)

Segundo a concepção de Imbernón (2006), deve-se observar as práticas educativas quanto à formação dos professores atentando para a necessidade de mudança das mesmas.

Neste contexto de mudanças, em relação ao papel do professor, ocorre a necessidade de se redefinir o papel do docente, é preciso um profissional da educação interessado em sempre aprender e se reinventar, é necessário o uso de novas metodologias.

Ao tecer considerações sobre as necessidades de mudança na profissão docente, Imbernón (2006), aponta a necessidade de o docente abandonar a concepção de mero transmissor do conhecimento. Considerando o papel do professor neste contexto de mudanças na instituição escolar, ocorre consequentemente a necessidade de redefinição da profissão docente; em outras palavras, é necessário um profissional da educação diferente. Neste sentido, a formação inicial e continuada do professor, precisa incorporar novas metodologias, novas técnicas, fruto das redefinições sobre o profissional da educação que será necessário formar para o contexto atual.

Quanto ao “Olhar Profissionalmente”, esta pesquisa se baseia nos estudos de Llinares (2013), a ideia é pesquisar como o professor desenvolve a competência do “olhar com sentido” para identificar o raciocínio do aluno. O “olhar profissional” deve ser entendido como a capacidade em IDENTIFICAR o que é relevante para uma situação de ensino para a aprendizagem matemática do estudante, e INTERPRETAR para fundamentar a tomada de decisões das ações a serem empreendidas, segundo os objetivos planejados.

Aqui destacamos como podemos passar a MIRAR e a VER o ensino da matemática e a tomar decisões de OLHAR o que sucede em aula e COMPREENDER o ensino e a aprendizagem, este processo é fundamental para se pensar na Formação de Professores de Matemática.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa é de metodologia qualitativa, do tipo Design Based Research, na qual se propõe este caminho metodológico com o objetivo de investigar as ações dos professores, assim como, investigar quais aspectos contribuem para o desenvolvimento da competência de “Olhar Profissionalmente”.

Segundo Godoy (1995), a pesquisa qualitativa ocupa um reconhecido lugar entre as várias possibilidades de se estudar os fenômenos que envolvem os seres humanos e suas intrincadas relações sociais estabelecidas em diversos ambientes. Algumas características básicas identificam os estudos denominados “qualitativos”. Segundo esta perspectiva um fenômeno pode ser melhor compreendido no contexto em que ocorre e do qual é parte, devendo ser analisado numa perspectiva integrada. Para tanto, o pesquisador vai a campo buscando “captar” o fenômeno em estudo a partir da perspectiva das pessoas nele envolvidas, considerando todos os pontos de vista relevantes. Vários tipos de dados são coletados e analisados para que se entenda a dinâmica do fenômeno.

Já o Design Based Research, de acordo com Wang e Hannafin (2005), é uma metodologia sistemática, mas, simultaneamente, flexível que pretende otimizar as práticas educacionais através da análise do desenvolvimento e da respectiva implementação, assentando na colaboração entre os investigadores e os sujeitos, enquadrados em cenários reais.

Procedimentos Metodológicos

A pesquisa foi desenhada da seguinte forma:

1) Pesquisa bibliográfica e documental: Estudos sobre o conceito de “Olhar Profissional”; estudos das pesquisas que versam sobre o desenvolvimento da capacidade do professor para compreender o pensamento matemático dos alunos. Estudo sobre pesquisas

correlatas e estudo dos documentos curriculares referentes à inserção das funções exponenciais e logarítmicas no Ensino Médio.

2) Pesquisa em campo: A pesquisa será desenvolvida com três docentes de Matemática do Ensino Médio de uma instituição pública do Rio de Janeiro. O conteúdo a ser discutido será o de Funções Exponenciais e Logarítmicas e será aplicado em turmas de segundo período (primeira série) do Ensino Médio

Os dados serão coletados nos encontros de planejamento conjunto, com esses três professores, por meio de entrevistas semiestruturadas, de observação participante; gravações de áudio/vídeo dos encontros, as transmissões e os registros escritos. Além disso, serão coletados dados nos encontros de discussão sobre a aplicação das atividades planejadas.

Os dados coletados serão de uso exclusivo desta pesquisa e os participantes terão seus nomes trocados por pseudônimos preservando a identidade em sigilo. Os resultados dessa pesquisa poderão ser utilizados em publicações em periódicos, livros, eventos científicos, cursos e outras divulgações acadêmico-científicas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa encontra-se em desenvolvimento da fase 1, relativa aos estudos de pesquisas correlatas, sobretudo no cenário nacional. A revisão fundamentou-se na necessidade de conhecer os trabalhos publicados relativos ao tema “o ensino de função exponencial e logarítmica”. Para o mapeamento inicial exploratório delimitamos, na fonte referencial, investigações produzidas no decênio de 2008 a 2018, em Programas de Pós-Graduação que envolvem Educação Matemática no território brasileiro. Foram encontradas 14 (quatorze) instituições, e o total de 1401 teses/dissertações, foi feita então uma filtragem com o cruzamento das três palavras-chave “função exponencial”, “função logarítmica” e “formação inicial e continuada”, de onde destacamos 15 dissertações, as quais foram então analisadas.

Metodologicamente, a revisão compreendida envolveu 4 (quatro) momentos distintos e relacionados entre si: (a) Identificação, rastreamento institucional e leitura

dos 1401 (um mil quatrocentos e um) Resumos dos Estudos; (b) Estudo exploratório inicial, com anotação do referencial bibliográfico, título, metodologia e resultados obtidos, o que resultou na seleção de 15 (quinze) textos de maior interesse, pela afinidade temática, os quais passaram a constituir o corpo deste estudo; (c) Análise do corpo, mediante reexame dos textos para agrupá-los por eixos de enfoque priorizado; (d) Aprofundamento analítico com os destaques para cada eixo a ser focalizado na construção do texto que, então sucedeu.

Emergiram daí três eixos de afinidade com a pesquisa: I- formação inicial e continuada do professor; II - relação professor/aluno e III - aprendizagem do aluno. Cada um desses eixos passou a ser abordado de maneira específica, centrada no conteúdo enfatizado pelos respectivos autores, onde o eixo analítico (I) “**formação inicial e continuada do professor**”, foi objeto de preocupação por parte de cinco dos estudos, que são: Costa (2008), Bezerra (2015), Souza (2016), Porto (2016) e Suguimoto (2013). Examinando os objetivos destes têm-se o seguinte:

- Verificar se os professores possuíam um conhecimento mais abrangente sobre o assunto Função, no sentido de desenvolverem ferramentas capazes de quebrar a reprodução de **velhas práticas e crenças** no ensino da Matemática. (Costa, 2008)
- Realizar investigação sobre a **prática pedagógica** dos docentes de matemática do Ensino Médio do Instituto Federal do Acre (IFAC), em relação à abordagem e utilização do conteúdo de logaritmo na sala de aula. (Bezerra, 2015)
- Analisar a (RE) **construção de conhecimentos** de funções por professores de matemática ao usarem o GeoGebra em uma ação de formação continuada para uso de tecnologias digitais. (Souza, 2016)
- Compreender como ocorre o processo de **instrumentalização do software** GeoGebra e do dispositivo mobile, em um grupo de professores de matemática da Educação Básica, no contexto de uma formação continuada. (Porto, 2016)
- Apresentar possibilidades para o **uso do software** GeoGebra, em ambientes informatizados, como auxiliador no ensino de funções elementares, onde é mostrado um material com as atividades que foram realizadas com professores da rede estadual de ensino do Paraná e com graduandos em Licenciatura em Matemática, da UEM, através de um minicurso. (Suguimoto, 2013).

Observamos que os estudos de Costa (2008) e Bezerra (2015) se assemelham no que diz respeito a investigar a prática pedagógica dos docentes. Costa (2008) e Souza (2016) têm pontos de contato quanto a investigar os conhecimentos profissionais docentes. Souza (2016), Porto (2016) e Suguimoto (2013) indicam o uso do Software GeoGebra nas atividades de ensino. Nos cinco, os sujeitos participantes das pesquisas são docentes ou futuros docentes e todos envolvem a temática funções.

Metodologicamente, as cinco pesquisas desse tema (Costa, Bezerra, Souza, Porto e Suguimoto) são de cunho qualitativo, sendo que quatro delas se deram no contexto de cursos de especialização, ou de extensão, ou de formação continuada em Diretoria de Ensino, ou na escola (minicurso). As pesquisas de Costa e Bezerra convergem para a avaliação do conhecimento dos professores sobre o tema função, enquanto que as de Souza, Porto e Suguimoto investigam o conhecimento do GeoGebra por parte dos professores. Portanto, são projeções que se lançam a buscar uma compreensão mais alargada sobre práticas e tecnologias usadas no ensino de matemática, em distintos contextos da ação docente.

Souza, Porto e Suguimoto observaram que, embora os professores tivessem consciência da importância do uso das novas tecnologias em sala de aula, alguns deles demonstraram a falta de conhecimentos de alguns recursos do GeoGebra.

O eixo (II) da “**relação professor/aluno**”, esteve em destaque apenas no estudo de Syrczyr, cujo objetivo foi:

- Abordar as **contribuições do uso do software** GeoGebra para aprendizagem, tornando a matemática mais atraente aos olhos dos alunos e o uso de novas tecnologias mais atraentes aos olhos dos professores, auxiliando, assim, o ensino e a aprendizagem desses em relação ao conteúdo das funções afins, quadrática, modular, exponencial e logarítmica (Syrczyr, 2015)

Trata-se de estudo relevante na medida em que observa a importância da relação professor/aluno que é fundamental nos processos de ensino e aprendizagem, ainda que entre estas a relação não seja linear, nem simples e direta. A pesquisa ocorreu no contexto de uma oficina para alunos sobre funções, entretanto os sujeitos da pesquisa foram os professores.

Finalmente, o eixo (III) “**aprendizagem do aluno**”, foi o destaque em nove pesquisas, todas elas, metodologicamente, de cunho qualitativo: Lourenço(2013); Felipe(2013); Siqueira(2013); Zandonadi (2013); Nogueira(2018); Bezerra(2015); Einhardt(2016); Pereira(2010) e Silva(2012) cujos objetivos foram registrados nos seguintes termos:

- Objetivar a aprendizagem matemática de logaritmo, utilizando como auxílio o **software** GeoGebra. (Lourenço, 2013).
- Adaptar atividades do **Caderno do Aluno**-matemática relacionadas aos conceitos de função para serem trabalhadas com auxílio de um **software**. (Felipe, 2013).
- Realizar um estudo sobre o entendimento que os alunos desenvolvem sobre o conceito de funções quando vivenciam atividades de ensino elaboradas para o uso **de recursos computacionais** para o ensino médio. (Siqueira, 2013).
- Privilegiar situações que incentivem os alunos do 1º ano do Ensino Médio a compreenderem o conceito de funções exponenciais e logarítmicas usando o **software** GeoGebra. (Zandonadi, 2013).
- Analisar o **uso da Calculadora Gráfica** do **GeoGebra** na versão para **smartphone** para o ensino das funções exponenciais e logarítmicas. (Nogueira,2018).
- **Auxiliar o ensino e a aprendizagem** de aplicações das funções exponenciais e logarítmicas por meio de aplicativos elaborados em **planilha eletrônica Excel**. (Bezerra, 2015).
- **Auxiliar e colaborar com atividades** para aulas de matemática com uso de aplicativos para **smartphones**, uma vez que o aparelho é um recurso utilizado diariamente pelos discentes, dando assim, como principais vantagens o maior dinamismo e, também, significações às aulas. (Einhardt, 2016).
- Estudar o comportamento gráfico e o conceito das funções exponenciais e logarítmicas, quanto às características que as diferenciam das demais funções, seja pela representação gráfica, seja em **situação da vida real**. (Pereira, 2010)
- Analisar as diretrizes nacionais e a abordagem encontradas nos livros didáticos com o objetivo de **criar situações possíveis para a aprendizagem do conceito função**. (Silva, 2012).

Observamos que todas as pesquisas foram elaboradas auxiliando os alunos por meio de tecnologia. Dentre elas, cinco utilizaram o software Geogebra nos processos de aprendizagem das funções, elas estão apresentadas no quadro 4, são: Lourenço (2013), Felipe (2013), Siqueira (2013), Zandonadi (2013) e Nogueira (2018). As outras quatro pesquisas: Bezerra (2015), Einhardt (2016), Pereira (2010) e Silva (2012) que utilizaram outros recursos tecnológicos, respectivamente, planilha eletrônica Excel, Malth e Winplot.

CONCLUSÃO

O desenvolvimento da fase 1 apresentou resultados da revisão de literatura da pesquisa de doutoramento cuja problemática é centrada na prática do professor de Matemática do Ensino Médio, quanto ao planejamento e utilização das atividades com o uso das Tecnologias Digitais, para a prática docente, como facilitadoras ou promotoras de melhoria nos processos de ensino e de aprendizagem de Matemática.

REFERÊNCIAS

- BEZERRA, F.I.N.S. **Reflexões sobre a prática pedagógica no ensino de logaritmo.** Dissertação (Mestrado - PROFMAT) – Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC, 2015.
- BEZERRA, V.T.T. **The teaching of exponential and logarithmic functions using an Excel spreadsheet in the form of an application TCC.** (MA)- Graduate Program. Professional Master in mathematics in National Network – PROFMAT in the polo at the Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, Brazil, 2014.
- COSTA, C. B. J. **O conhecimento do Professor de Matemática sobre o conceito de função.** – 2008. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Instituto de Matemática – IM, 2008.
- EINHARDT, I. F. B. **Aplicações das funções exponenciais e logarítmicas usando o aplicativo Malmath.** 2016. Dissertação (Mestrado - PROFMAT) – Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Programa de Pós-Graduação em Matemática, Rio Grande, RS, 2016.
- FELIPE, P. **A Proposta Curricular do Estado de São Paulo e o software GeoGebra: Uma análise de atividades sobre funções exponencial e logarítmica à luz dos três mundos da Matemática.** Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Bandeirante Anhanguera, São Paulo, 2013.
- GODOY, A.S. **Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades.** **RAE – Revista de Administração de Empresas.** São Paulo, v.35, n.2, p.57-63, 1995. Disponível em: bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/era/article/view/38200/36944
- IMBERNÓN, F. **Formação docente profissional: formar-se para a mudança e a incerteza.** São Paulo: Cortez, 2006.
- LOURENÇO, E. G. **O GeoGebra como ferramentas de auxílio no ensino de logaritmo** – Mossoró, RN, 2013. Dissertação de Mestrado em Matemática Profissional em Rede Nacional) – Área de concentração: matemática – Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, 2013.
- NOGUEIRA, E. L. P. **O uso da calculadora gráfica GeoGebra no smartphone como ferramenta para o ensino das funções exponencial e logarítmica.** 2018. Dissertação (Mestrado - PROFMAT) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências Exatas e da Terra, Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional. Natal, RN, 2018.
- PEREIRA, A. J. S. **Software GeoGebra no Ensino de Funções: Revisão de literatura a partir das produções discentes nas dissertações do PROFMAT.** Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Maranhão – UFMA, Programa de pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional. São Luiz, MA, 2018.
- PEREIRA, J. G. A. **Abordagem das funções exponencial e logarítmica numa perspectiva conceitual e gráfica no Ensino Médio.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Matemáticas) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, 2010.
- PORTO, F. R. **Formação continuada do professor de matemática para o uso do GeoGebra em dispositivo mobile.** Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática) – Coordenadoria de Pós-Graduação – Universidade Anhanguera de São Paulo, 2016.

- SILVA, R. S. O uso de problemas no ensino e aprendizagem de funções exponenciais e logarítmicas na escola Básica.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012.
- SIQUEIRA, D. M. Elaboração de atividades de ensino de funções utilizando recursos computacionais no Ensino Médio.** Dissertação (Mestrado-Programa de Pós-graduação em Matemática em Rede Nacional) – Instituto de Ciências Matemáticas e da Computação, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, 2013.
- SOUZA, M. E. Professores e o uso do GeoGebra: (RE) construindo conhecimentos sobre funções.** Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 2016.
- SUGUIMOTO, A. S. Utilização do GeoGebra como auxílio no ensino de funções.** Dissertação (Mestrado - PROFMAT) - Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Exatas, Departamento de Matemática, Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional – PROFMAT, 2013.
- SYRYCZYK, E. F. Uso do Geogebra no ensino de Matemática com atividades de aplicação em funções: uma inserção na educação básica no Município de Vilhena – RO.** Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Fundação Universidade Federal de Rondônia – UNIR, 2015.
- VOSGERAU, D. S.; ROMANOWSKI, Joana Paulin. Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas.** Ver. Diálogo educ., Curitiba, V. 14, n. 41. P. 165-189, jan/abr. 2014.
- WANG, F.; HANNAFIN, M. I. (2005). Design – based Research and Technology – Enhanced Learning Environments** ETR & D, 53(4), p. 5-23.
- ZANDONADI, E. C. Exponential and Logarithmic Functions using the software Geogebra.** 2013. Dissertação (Mestrado Profissional em Rede Nacional) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.