

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA SEM FRONTEIRAS: Pesquisa em Educação Matemática

**Resenha da tese de doutorado “CYBERFORMAÇÃO SEMIPRESENCIAL: A
RELAÇÃO COM O SABER DE PROFESSORES QUE ENSINAM
MATEMÁTICA” de Vinícius Pazuch.**

Daniel Argeu Bruxel¹

PAZUCH, Vinícius. **CYBERFORMAÇÃO SEMIPRESENCIAL: A RELAÇÃO COM O SABER DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA**. 2014. 271 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2014. Disponível em: <http://www.ppgecim.ulbra.br/teses/index.php/ppgecim/article/view/215/207>. Acesso em: 9 out. 2020.

Resumo

A obra é resultado de uma pesquisa de doutorado na linha de pesquisa sobre Formação de Professores em Ciências e Matemática e trata sobre o movimento de cyberformação semipresencial e a relação com o saber matemático (geométrico), pedagógico e tecnológico de professores que ensinam Matemática no Ensino Fundamental. A pesquisa foi realizada em um grupo colaborativo e contou com quatro momentos de produção de dados cujas unidades de análise foram as dimensões de colaboração, tempo vivido e excedente de visão. Esta obra traz uma contribuição para professores e pesquisadores em Educação Matemática que desejam ensinar com Tecnologias Digitais.

Palavras-Chave: Cyberinformação. Geometria. Grupos colaborativos. Formação de professores.

A referida tese, de autoria de Vinícius Pazuch, foi apresentada em 2014 ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Ensino de Ciências e Matemática. Trabalho que integra um conjunto de investigações da Linha de Pesquisa Formação de Professores em Ciências e Matemática, orientado pelo Prof. Maurício Rosa.

Neste estudo, o cenário para discussão da relação com o saber é o movimento de Cyberformação Semipresencial, vivido por professoras que ensinam Matemática no Ensino Fundamental e o pesquisador, participantes de um grupo colaborativo. Apresenta

¹ Mestrando do Programa de Pós-Graduação Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT–UFFS - Campus Chapecó SC. dab.bruxel@gmail.com

como foco de análise investigar como se evidenciam, expressam e discutem relações/ações/situações com o saber mobilizado por professores que ensinam Matemática em Cyberformação Semipresencial. O autor destaca cinco aspectos que justificam e possibilitam compreender o contexto da problemática e a formulação da questão diretriz investigada: a relação com o saber; o ensino de geometria na Educação Básica; o uso de Tecnologias Digitais (TD) em processos de ensinar e aprender Matemática; a formação continuada de professores que ensinam Matemática no âmbito geral e a formação continuada semipresencial de professores de Matemática que ensinam geometria com TD.

No capítulo inicial, o autor traz aspectos da sua trajetória, suas inquietações enquanto pesquisador e a influência dessa trajetória com o estudo apresentado. O pesquisador concorda com Charlot (2000) quando este afirma que a relação com o saber acontece com o mundo, com os outros e consigo mesmo, em que o saber é um produto comunicável e construído com o coletivo. E a partir disso, entende que as relações com o saber podem ser potencializadas continuamente e a Cyberformação pode contribuir e avançar nas relações com o saber dos professores em termos matemáticos (geométricos), pedagógicos e tecnológicos, produzidas ao longo da formação inicial, na prática docente bem como em cursos de formação continuada. Nestas reflexões teóricas e relativas a sua trajetória, lança a questão de pesquisa: “Como se mostra a relação com o saber, em termos matemáticos (de geometria), pedagógicos e tecnológicos de professores que ensinam Matemática no Ensino Fundamental, em Cyberformação Semipresencial?”

No capítulo 2 o autor discute a formação continuada semipresencial como movimento que pode contribuir para a transformação das relações com o saber de professores que ensinam Matemática com TD. A modalidade semipresencial é apresentada sob três aspectos: integração, mistura e *continuum*. O primeiro entendimento compreende a semipresencialidade como encontro híbrido, como integração das modalidades presencial e a distância, um complemento e uma combinação de ambos, buscando as potencialidades de cada ambiente e um equilíbrio entre eles. Além desse aspecto, a modalidade semipresencial pode se constituir pela “mistura harmoniosa” entre a modalidade presencial (com a presença física, o toque, o gesto, a comunicação oral...) e a distância (que também constrói relações temporais, espaciais, cognitivas e vínculos,

sem a presença física (Bairral (2007)). Com relação ao terceiro aspecto, o autor adota uma noção teórica de *continuum* a partir de Bicudo (2003) e Tori (2009). Nessa concepção, a continuidade pode ser entendida como uma linha contínua e um entrelaçamento entre o presencial e virtual. Os momentos vividos na modalidade semipresencial podem ser estendidos, ampliados e potencializados com as dimensões de espaço e tempo constituídas nesse movimento.

A concepção de Cyberformação com professores de Matemática é apresentada a partir do constructo teórico *ser-com*, *pensar-com* e *saber-fazer-com-TD* de Rosa (2015). “[...] a formação vista sob a dimensão específica (matemática), pedagógica e tecnológica que assume o uso de TIC [TD], particularmente, o ciberespaço em ambiente de EaD sob a perspectiva do *ser-com*, *pensar-com* e *saber-fazer-com-TIC* [TD]”. (ROSA, 2011b, p.11). A dimensão matemática é entendida como o horizonte no qual emergem aspectos produzidos com TD, a dimensão pedagógica pode estar atrelada à reflexão sobre as concepções de ensino e de aprendizagem retratadas no âmbito da formação docente e a dimensão tecnológica no contexto da Cyberformação se consolida ao considerarmos o meio tecnológico como parte do processo cognitivo e um meio de ampliar e potencializar o conteúdo matemático explorado.

Ser-com-TD remete a ideia de transformação e ao nos relacionarmos com o mundo nos relacionamos com o computador e com o ciberespaço. *Pensar-com-TD* se mostra em imersão, de forma a se perceber com as TD e construir conhecimento nas relações com o mundo e com os outros. *Saber-fazer-com-TD*, é a expressão para identificar o ato de agir com o ciberespaço e ao estar fazendo isso, o ser se percebe fazendo-o e reflete de modo a construir conhecimento.

No capítulo 3 o autor discute pressupostos teóricos sobre o saber e busca compreender, a partir de Charlot (2000), como ocorrem as relações dos professores com o saber matemático (geométrico), pedagógico e tecnológico em Cyberformação Semipresencial. Essa compreensão é expressa por três dimensões: i) colaborativa, ii) dimensão de tempo vivido e iii) dimensão exotópica.

No capítulo 4, divididos em três seções, são apresentados os objetos geométricos discutidos na tese. Inicialmente são discutidos aspectos sobre demonstração e prova, aspectos teóricos da demonstração sintética e processos de validação com o uso de *softwares* de geometria e as potencialidades destes recursos para formar conjecturas, em

particular proposições ligadas às construções de triângulos e de quadrados, que foram discutidos pelos colaboradores no grupo. Com relação a geometria espacial, são discutidos aspectos dos cinco sólidos platônicos e o aspecto visual que as TD podem fornecer nestes estudos, potencializando a relação com o saber geométrico (neste caso, com a visualização dos cinco sólidos platônicos e a construção e validação da Relação de Euler). Na última seção deste capítulo é discutida a geometria do táxi e a possibilidade do uso de recursos tecnológicos, em especial o uso do Google Maps, para este caso particular da geometria euclidiana.

O processo metodológico da pesquisa desenvolvida é apresentado no capítulo 5. São apresentados a abordagem qualitativa de pesquisa e o movimento de ir se constituindo em Cyberformação Semipresencial através de quatro momentos (que constituem os procedimentos de produção de dados) constituídos por (i) entrevistas, com o objetivo de conhecer o processo de formação inicial e continuada, a constituição da prática docente/ensino de geometria, a relação com o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação em aulas de Matemática e o processo de constituição da professora de Matemática; (ii) encontros presenciais (filmados) e não presenciais, via *Moodle* (*e-mail*, fórum de discussão e *wiki*) e sala de aula onde foram discutidos meios tecnológicos usados e/ou estudados, compostos por artigos científicos, *wiki* e fórum disponíveis na Plataforma *Moodle*, *software* de animação 3D e de geometria dinâmica, vídeos do *YouTube*, *Google Maps*, *Microsoft Photo Story Software* e Questões da Prova Brasil; (iii) desenvolvimento da atividade no laboratório de informática e (iv) análise de episódios de aula de professoras que ensinam Matemática no Ensino Fundamental e do pesquisador.

No capítulo seguinte, são descritas as apresentações dos dados produzidos nos encontros dos quatro momentos e as três unidades analíticas que respondem à questão de investigação: colaboração, tempo vivido e excedente de visão. Para mostrar a relação com o saber o autor confronta os dados produzidos nos diferentes momentos com os pressupostos da colaboração, do tempo vivido e da exotopia articulados com as dimensões matemática, pedagógica e tecnológica da concepção de Cyberformação, a qual se sustenta pelo constructo teórico *ser-com*, *pensar-com* e *saber-fazer-com-TD*.

O autor buscou mostrar como o grupo, constituído por professoras de matemática e o pesquisador, por meio das falas dos integrantes nos episódios, se revela como colaborativo durante o processo de Cyberformação Semipresencial. A concepção de

grupo colaborativo adotada foi a de Fiorentini (2004), concepção essa que pode ser caracterizada como espaço de discussão em que todos trabalham, de forma voluntária, com objetivos comuns. Conforme Charlot (2000), a relação com o saber é construção, é coconstrução, se dá em colaboração. É construção **comigo mesmo, com os outros e com o mundo**. Com esse referencial Pazuch apresenta como essa construção **comigo mesmo, com os outros e com o mundo** estão presentes nos episódios com os professores.

Diante da característica de colaboração, Pazuch analisa a influência da hierarquia nas relações com o saber, em termos específicos (geométricos), pedagógicos e tecnológicos e que essa influência não descaracteriza o grupo como colaborativo e colabora para o avanço nas relações com o saber dos professores que desejam ensinar matemática com TD. Pazuch mostra, por meio dos episódios, que a presença de hierarquia na relação entre os colaboradores no grupo pode favorecer o estabelecimento de relações com o saber.

Com relação a dimensão do tempo vivido, por meio de três episódios, em conjunto com um fórum e as entrevistas feitas, o autor mostra que a dimensão do tempo vivido constitui uma das múltiplas dimensões da Cyberformação Semipresencial, evidenciando os modos de ser, de agir e de se relacionar com o saber geométrico, a postura pedagógica e sobre o uso de TD das professoras participantes da pesquisa.

O último aspecto analisado nos episódios, excedente de visão, o autor mostra o diálogo como desencadeador do excedente de visão na relação entre os colaboradores e a contribuição desse diálogo para as relações com o saber dos mesmos, TD como possíveis geradoras do excedente de visão, o excedente de visão na análise da narrativa digital realizada pelas professoras e apresenta o excedente de visão de uma professora sobre a sua relação com o papel da Internet na prática docente, gerado em virtude da Cyberformação Semipresencial.

No capítulo 7, o autor apresenta a análise dos discursos, das professoras participantes, nas aulas de geometria com TD, com turmas de 6º e 7º anos do Ensino Fundamental. As três dimensões são evidenciadas a partir das reflexões das aulas diante das análises das professoras ao assistirem e comentarem os episódios de suas próprias aulas. Para o autor, o processo de Cyberformação Semipresencial “permitiu mostrar que o saber se constitui pelas relações estabelecidas pelos sujeitos, em que colaboraram para construir relações com o saber, em termos geométricos, pedagógicos e tecnológicos. Ao

mesmo tempo, em que o saber se evidenciou pelo tempo vivido dos colaboradores, resgatando aspectos da prática docente e da vivência pessoal dos mesmos” (Pazuch, 2014, p. 235).

E para finalizar, a partir dos discursos das professoras no término da formação vivenciada pelas professoras e pelo pesquisador, o autor faz uma reflexão sobre contribuições que foram geradas ao longo do percurso, destacando ampliação da relação pedagógica em sala de aula e a ampliação do saber dos estudantes, aproximação com as TD e o engajamento, a geometria dinâmica como uma possibilidade de potencialização da relação com o saber geométrico do professor e dos estudantes, a criação de possibilidades e a transformação do professor que ensina Matemática, a dificuldade, a formação inicial e a condução da formação (aspectos se vinculam ao tempo vivido) e o processo como uma formação na escola.

Essa tese apresenta uma conexão entre formação de professores, movimento de Cyber formação, formação semipresencial, TD e a relação com o saber em termos matemáticos, pedagógicos e tecnológicos e constitui em um rico material para aqueles que utilizam as tecnologias na Educação Matemática e formação inicial e continuada de professores.

A Cyberformação é uma concepção de formação de professores de matemática que se constitui pelo entrelaçamento entre as dimensões matemática, pedagógica e tecnológica e o constructo teórico *ser-com*, *pensar-com* e *saber-fazer-com-TD*, discutido no trabalho (e que fundamenta a Cyberformação) se mostra como uma possibilidade de estudo e de potencialização dos saberes tanto do professor quanto dos alunos. Traz grandes contribuições para repensar metodologias de ensino e formação continuada de professores no que se refere ao uso de TD e a transformação da ação docente.

A discussão teórica, a descrição dos eventos que constituíram parte da coleta de dados e a análise destes dados traz importantes reflexões sobre o uso de Sistemas de Geometria Dinâmica (SGD) no Ensino Fundamental. As reflexões e discussões apresentadas pelo autor mostram que o uso de medidas (medição casual, guiada, perceptual, medição de validação e medição para a prova) pode contribuir com os processos de argumentação para a prova de uma proposição geométrica neste nível de ensino. Além disso, o autor defende que o uso de SGD ajuda o aluno a explicar, de forma plausível, a validade de um procedimento utilizado. Desta forma, a compreensão dos

aspectos teóricos apresentados por Pazuch e a utilização planejada desses recursos podem contribuir na competência de argumentar apresentados na Base Nacional Comum Curricular e aponta que o desenvolvimento dessa competência pressupõe também a formulação e a testagem de conjecturas, com a apresentação de justificativas e aspectos ligados às competências de raciocinar e representar. Além de servir como base teórica, o trabalho também contribui no sentido de apresentar situações que geraram as discussões sobre os aspectos geométricos e o uso de TD.

A leitura e o estudo dessa pesquisa trazem inúmeras contribuições, discussões e reflexões para professores e pesquisadores que atuam na área, tendo em vista a criação de possibilidades para professores que desejam ensinar Matemática com TD.

Referências bibliográficas

BAIRRAL, M. A. **Discurso, Interação e Aprendizagem Matemática em Ambientes Virtuais a Distância**. Seropédica: UFRRJ, 2007.

BICUDO, M. A. V. A Formação do Professor: Um Olhar Fenomenológico. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Formação de Professores? Da incerteza à compreensão**. Bauru: EDUSC, 2003a.

BICUDO, M. A. V. **Tempo, tempo vivido e história**. Bauru, SP: EDUSC, 2003b.

CHARLOT, B. **Da relação com o saber: elementos para uma teoria**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

FIORENTINI, D. Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente? In: BORBA, M. C; ARAÚJO, J. L. (Org.). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004. p. 47-76.

PAZUCH, Vinícius. **CYBERFORMAÇÃO SEMIPRESENCIAL: A RELAÇÃO COM O SABER DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA**. 2014. 271 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências

e Matemática, Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2014. Disponível em: <http://www.ppgecim.ulbra.br/teses/index.php/ppgecim/article/view/215/207>. Acesso em: 9 out. 2020.

ROSA, M. Cultura Digital, Práticas Educativas e Experiências Estéticas: interconexões com a Cyberformação de Professores de Matemática. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 34., 2011b, Natal, RN. **Anais...** Natal, RN: ANPED, 2011.

ROSA, M. Cyberformação com professores de matemática: interconexões com experiências estéticas na cultura digital. In: ROSA, M.; BAIRRAL, M. A.; AMARAL, R. B. (Org.). **Educação Matemática, Tecnologias Digitais e Educação a Distância: pesquisas contemporâneas**. São Paulo: Livraria da Física, 2015, p.57-96.

TORI, R. Cursos híbridos ou blended learning. In: LITTO, F. M.; FORMIGA, M. (Org.). **Educação a Distância: o estado da arte**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009. p. 121-128