

**ESTUDOS SOBRE ENSINO DE FUNÇÕES: CONTRIBUIÇÕES PARA O
DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE**

Rosângela de Souza Jorge Ando
rosangela.ando@gmail.com

Nielce Meneguêlo Lobo da Costa
nielce.lobo@gmail.com

Resumo:

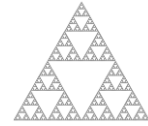
Apresentamos neste texto resultados parciais de pesquisa de doutorado alojada em um projeto maior do Programa Observatório da Educação da CAPES. O objetivo foi identificar as características da participação de professores de Matemática em um grupo de estudos sobre avaliação, para ampliar o conhecimento profissional e para impulsionar o desenvolvimento profissional. O aporte teórico para este recorte está na teoria dos conhecimentos matemáticos para o ensino de Ball, Thames e Phelps, nos estudos de Ponte e Thurler sobre desenvolvimento profissional docente. A metodologia foi do tipo co-generativa, segundo Greenwood e Levin. A coleta de dados foi por questionário, observação, gravações audiovisuais e recolha de materiais produzidos/adaptados pelos professores do grupo. As técnicas de análise documental e análise de conteúdo, segundo Bardin, foram utilizadas na pesquisa e complementadas pela análise de vídeo, segundo Powell, Francisco e Maher. Neste recorte discutimos um evento crítico ligado a estudos do grupo sobre o conteúdo de funções, suas características, formas de apresentar a definição, registros e abordagem em avaliações. Uma conclusão foi que a parceria entre pesquisadores da universidade e professores na escola contribuiu para auxiliar a construção de conhecimentos dos participantes e impulsionar o desenvolvimento profissional.

Palavras-chave: Conhecimento profissional docente, Análise de conteúdo, Grupo de estudos

Introdução

A proposta deste artigo é apresentar resultados parciais de uma pesquisa de doutorado desenvolvida no âmbito de um Projeto de formação e pesquisa maior, do Programa Observatório da Educação da CAPES, sob nº.19366/2012, intitulado “Educação Continuada do Professor de Matemática do Ensino Médio: Núcleo de Investigações sobre a Reconstrução da Prática Pedagógica”, no caso, um episódio acerca de estudos desenvolvidos sobre o Ensino de Funções por um grupo de professores da Educação Básica e, em particular, sobre função afim.

O objetivo geral desta pesquisa foi o de identificar como a participação de professores de Matemática em um grupo de estudos sobre avaliação, auxilia a ampliar o conhecimento profissional docente e impulsionar o desenvolvimento profissional.



Referencial Teórico

O referencial teórico para o recorte da pesquisa aqui focado está nos estudos de Ponte (1997,1998) e de Thurler (2002) sobre desenvolvimento profissional docente e na teoria dos conhecimentos matemáticos para o ensino de Ball, Thames e Phelps (2008).

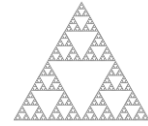
Ponte (1997) considera desenvolvimento profissional docente como sendo

[...] um processo de crescimento na sua competência em termos de práticas lectivas e não lectivas, no autocontrolo da sua atividade como educador e como elemento activo da organização escolar. O desenvolvimento profissional diz assim respeito aos aspectos ligados à didáctica, mas também à acção educativa mais geral, aos aspectos pessoais e relacionais e de interação com os outros professores e com a comunidade extra-escolar. (p. 44)

O professor é o protagonista desse processo, ou seja, ele é o sujeito de sua formação, por decidir o que quer fazer e do que pretende participar. Para o autor, faz parte do desenvolvimento profissional do docente a gestão de suas práticas letivas e não letivas, assim como das questões educacionais mais amplas com as quais deve lidar ao longo da carreira. Todavia, Ponte (1998) ressalta que a existência de contextos colaborativos nas escolas favorece o desenvolvimento profissional do professor, por propiciar interações com seus parceiros, trocas de experiências apoio dos gestores em suas ações.

Ponte (1998) enfatiza que:

1. A profissão docente exige o desenvolvimento profissional ao longo de toda a carreira.
2. A formação “formal” (inicial, contínua, especializada e avançada) é um suporte fundamental do desenvolvimento profissional.
3. O desenvolvimento profissional é favorecido por contextos colaborativos (institucionais, associativos, formais ou informais).
4. O desenvolvimento profissional de cada professor é, no essencial, da sua responsabilidade.
5. O desenvolvimento profissional visa tomar os professores mais aptos a conduzir um ensino de Matemática adaptado às necessidades e interesses de cada aluno e a contribuir para melhorar as instituições educativas, realizando-se pessoal e profissionalmente.
6. O conhecimento profissional envolve diversos domínios, como a Matemática, o currículo, o aluno, a aprendizagem, a instrução, o contexto de trabalho e o autoconhecimento.
7. A chave da competência profissional é a capacidade de equacionar e resolver problemas da prática profissional.
8. O trabalho investigativo em questões relativas à prática profissional é fundamental para o desenvolvimento profissional do professor.
9. Às instituições de formação cabe fornecer oportunidades de diversas formações, procurando adequar a sua oferta às necessidades dos professores. (p. 32)



Neste texto o desenvolvimento profissional é entendido como uma evolução, que se inicia na formação inicial do professor e continua ao longo da vida profissional e que envolve desenvolvimento pessoal, profissionalização e socialização docente.

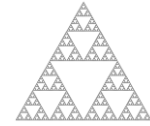
A pesquisadora suíça Thurler (2002) investigou processos formativos docentes promovidos por políticas públicas, especialmente as atreladas a mudanças curriculares e implementações de reformas educacionais diversas. Ela inventariou as modalidades possíveis de em formações continuadas – entendidas na perspectiva da aprendizagem ao longo da vida – impulsionar o desenvolvimento profissional docente. São elas: 1) Sensibilização para os objetivos educacionais e desafios das reformas; 2) Desenvolvimento de competências didáticas e pedagógicas; 3) Exploração Colaborativa; 4) Cooperação contínua em uma organização aprendiz.

Quanto à “Sensibilização para os objetivos educacionais e desafios das reformas”, enfatizou a importância de, ao se implantar reformas ou novos currículos, os professores terem reuniões ou formações continuadas, de forma a se sentirem bem-informados quanto às intenções das autoridades políticas e o conteúdo da reforma em questão. Contudo, alertou que isto não significa que mudem suas práticas.

Com relação ao “Desenvolvimento de competências didáticas e pedagógicas”; ressalta que, os professores usualmente participam de atividades de formações pontuais ou compactas, concebidas em associação com novos programas de políticas públicas. No entanto, alerta que os professores reclamam que o tempo reservado é insuficiente pois os formadores pouco se interessam pelas prioridades dos professores e estes, costumam se organizar na própria escola em ações coletivas para se adaptarem às reformas curriculares, buscando auxílio de formações em universidades, pesquisas, entre outros.

A terceira forma de impulsionar o desenvolvimento profissional, para Thurler (2002) é a Exploração Colaborativa, que apresenta como característica que o grupo seja

(...) composto preferencialmente pelo corpo docente de um estabelecimento escolar, ou por uma parte deste, no caso das grandes equipes. O grupo também pode ser formado por professores de vários estabelecimentos, desde que se disponham a trabalhar juntos sobre uma problemática comum, em uma disciplina, uma ordem ou um determinado ciclo de ensino, ou relacionada a uma atividade pedagógica específica. (THURLER, 2002, p. 42-43)



Assim, enfatiza a relevância de se empreender formações contínuas no *locus* escolar, ou constituídas por professores de diversas instituições escolares, trabalhando sobre uma temática comum e conectada especificamente à prática dos docentes.

Em relação à “Cooperação contínua em uma organização aprendiz”, Thurler (2002) indica que nas implementações de mudanças curriculares é fundamental para os professores em formação, que essas ocorram em seus horários de trabalho, ou períodos de trabalho coletivo, de modo a contribuir para impulsionar o desenvolvimento profissional.

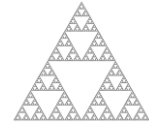
Os estudos de Thurler (2002) sobre desenvolvimento profissional apontam modalidades que subsidiaram as análises deste excerto.

No que se refere aos conhecimentos matemáticos para o ensino, nos apoiamos em Ball, Thames e Phelps (2008) que desenvolveram uma teoria denominada *Theory of Mathematical Knowledge for Teaching* ou Teoria do Conhecimento Matemático para o Ensino. Inicialmente o separaram em dois domínios: o conhecimento do conteúdo da disciplina (conhecimento matemático) e o conhecimento pedagógico do conteúdo matemático. Os autores subdividem o conhecimento do conteúdo da disciplina em três aspectos: Conhecimento do Conteúdo Comum, Conhecimento Especializado do Conteúdo e Conhecimento do Horizonte do Conteúdo. O Conhecimento Pedagógico do Conteúdo foi subdividido por Ball et al (2008) em três aspectos: Conhecimento do Conteúdo e Estudantes; Conhecimento do Conteúdo e Ensino; Conhecimento do Conteúdo e Currículo.

Metodologia

A pesquisa se caracterizou, de acordo com Greenwood e Levin (2000), como qualitativa do tipo investigação – ação, de caráter co-generativo. Para estes autores a investigação-ação ocorre por meio de colaboração entre pesquisadores e pesquisados, assim as duas partes aprendem e contribuem para uma mudança social. Consideram ainda que este tipo de pesquisa apresenta as seguintes características: construção de novos significados por meio das reflexões sobre a ação, gerando conhecimento tanto para pesquisados como para os pesquisadores envolvidos; oportuniza o enriquecimento do processo de pesquisa-ação quanto à diversidade de experiências e capacidades do grupo; a produção de resultados válidos de pesquisa; a finalidade de centrar-se e buscar soluções de problemas da vida real no seu contexto.

O desenvolvimento da pesquisa contemplou duas fases, descritas a seguir:



A 1ª.Fase foi constituída por pesquisa documental envolvendo estudos sobre Processos Avaliativos; análise das macro avaliações, tais como PISA e ENEM, identificação das características de cada sistema; análise das Orientações curriculares nacionais (PCN, PCN+, PCNEM); estudos sobre o ensino de funções no Ensino Médio; análise de resultados de pesquisas em Educação Matemática envolvendo funções e seu ensino;

A 2ª. Fase foi constituída por pesquisa de Campo, envolvendo o Grupo de estudos. A pesquisa foi desenvolvida com um grupo de oito professores, que lecionam no Ensino Médio, de escolas públicas estaduais na capital de São Paulo, tendo como ponto central o estudo de processos avaliativos e neles, o ensino de funções.

Nesse período foram empreendidos estudos teóricos sobre avaliação e sobre o ensino de funções, feitas análise de provas em Matemática realizadas no âmbito da escola e estudos sobre a avaliação internacional do PISA e do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), com foco específico em funções.

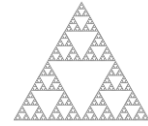
As atividades desenvolvidas nestes encontros foram estudos teóricos sobre avaliação; análise crítica de itens, que envolvem funções, do ENEM e PISA; aplicação de questões (itens) pelos professores, em sala de aula e discussão no grupo sobre erros e acertos dos alunos; análise das questões do ENEM quanto ao objeto matemático, observando a abordagem do conteúdo de funções.

A coleta de dados ocorreu ao longo de 28 dos encontros semanais do grupo, com duração de três horas cada um, por meio de observação, recolha de materiais produzidos/ adaptados pelos professores e gravações audiovisuais desses encontros e da sala de aula.

A análise foi interpretativa, o que significa que visou a compreensão dos fenômenos a partir dos dados coletados, que foram analisados a partir do alicerce teórico, com significados atribuídos pelo pesquisador, levando em conta variáveis, tais como regras institucionais, valores pessoais e sociais (HERNÁNDEZ, SANCHO, *et al.*, 2000)

A técnica de análise documental e análise de conteúdo, segundo Bardin (2011), foram as utilizadas e complementadas pela análise de vídeo.

Segundo Powell, Francisco e Maher (2004), a coleta de dados por meio de tecnologia de registro em vídeo, bem como suas análises são válidos nas pesquisas tanto qualitativas como quantitativas. Nesta pesquisa, os registros em vídeo serviram de base para a coleta e a análise de dados.



Powell, Francisco e Maher (2004) criaram um modelo analítico orientador das análises de vídeos, composto por sete fases, a saber: (1) Observar atentamente os dados do vídeo; (2) Descrever os dados do vídeo; (3) Identificar eventos críticos; (4) Transcrever; (5) Codificar; (6) Construir o enredo; (7) Compor a narrativa.

Uma fase crucial do modelo é a identificação dos eventos críticos. Os autores os definem como ocorrências significativas e relevantes identificados e selecionados pelo pesquisador a partir de um contexto que propicie compreensão da situação investigada. A partir do objetivo de pesquisa e do alicerce teórico os eventos críticos foram selecionados.

A Análise dos Dados se estruturou em cinco fases evolutivas do grupo:

- ❖ fase Inicial (1º ao 5º);
- ❖ fase preparatória (6º ao 11º);
- ❖ fase de consolidação de estudos sobre funções (12º ao 16º);
- ❖ fase analítica (15º ao 25º);
- ❖ fase prática (23º ao 28º).

FASE INICIAL – Estudos sobre o que é avaliação, matriz de referência, construção e aplicação de uma avaliação diagnóstica.

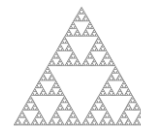
FASE PREPARATÓRIA – apropriação dos conceitos de avaliação e de análise de resultados

FASE DE CONSOLIDAÇÃO DE ESTUDOS SOBRE FUNÇÕES – Discussões sobre a abordagem do Ensino de funções nos livros didáticos e no Caderno do Aluno/Professor; Estudos sobre Conceitos da Epistemologia e Didática da Matemática definidos pelos didatas franceses, Atividades de classificação de questões, análise de tarefas sobre função afim e sobre grandezas direta e inversamente proporcionais..

FASE ANALÍTICA – Seleção das questões do ENEM de 2009 a 2015 que abordavam o conteúdo de função, resolução, análise, classificação

FASE PRÁTICA – Seleção das questões do ENEM para aplicação de uma avaliação formativa, correção, classificação dos erros, análise do resultado, propostas de atividades de intervenção e a intervenção em sala de aula.

Neste recorte apresentamos e discutimos um evento crítico ocorrido na fase de consolidação de estudos sobre funções. Ele foi ligado a estudos do grupo sobre funções, suas características, formas de apresentar a definição, registros e abordagem em avaliações. O



referido evento propiciou a observação de ocorrências que podem auxiliar a impulsionar o conhecimento e o desenvolvimento profissional docente, como discutimos a seguir.

Evento crítico – Discutindo Função Afim

Nos encontros do Grupo para estudos sobre função a intenção foi analisar procedimentos didáticos para o Ensino de funções e, em seguida, analisar, classificar e resolver itens com foco em funções e, em particular, focar em função afim.

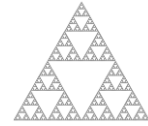
Foram estudadas as seguintes temáticas:

- noção de Jogo de Quadros, introduzida por Douady (1986);
- noção de registros de representação semiótica e noção de pontos de vista, introduzidas por Duval (1988, 1995, 2003);
- noção de níveis de conhecimentos, de Robert (1997);
- representações semióticas da noção de função afim, com base na pesquisa de Andrade (2006);
- abordagens da função afim em avaliações apontadas por Andrade (2006).

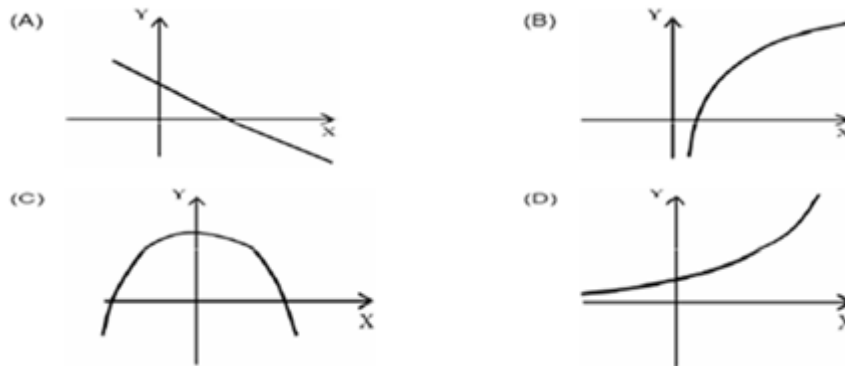
Tais temáticas são parte do que, em Educação Matemática, se denomina Didática Francesa. Com esses estudos pretendíamos promover reflexões acerca do ensino de funções com os professores do Grupo.

Nesse sentido, uma investigadora da Universidade, especialista em Didática Francesa, desenvolveu uma oficina com foco no ensino de função afim, do ponto de vista de estudiosos franceses, em dois dos encontros do Grupo.

Na oficina foram discutidas as noções de níveis de conhecimentos, de Robert (1997), a saber: técnico, mobilizável e disponível e, na sequência, os professores do Grupo resolveram e classificaram questões, como as postas nas figuras 1, 2 e 3 a seguir.



Entre os gráficos abaixo, o único que representa uma função do tipo $y = ax + b$ é:



Gabarito: alternativa A

Fonte: Saresp 2005-Prova de Matemática da 1ª série do Ensino Médio período noturno

Figura 1. Exemplo 1. Fonte: Andrade, p. 65 (2006)

Nessa questão, a tarefa a ser desenvolvida pelo aluno é a de identificação do gráfico de uma função afim. Assim sendo o nível de conhecimento exigido do aluno para executar a tarefa é o que Robert (1997) denomina técnico, pois corresponde a um trabalho isolado, local e concreto. Está relacionado principalmente às ferramentas e definições utilizadas em uma determinada tarefa.

Outra questão discutida foi a seguinte:

Dada a função

$$f(x) = \begin{cases} -x + 2 & \text{se } x < 0 \\ x^2 - 1 & \text{se } 0 \leq x < 2 \\ x - 2 & \text{se } x \geq 2 \end{cases}$$

o valor mínimo de $f(x)$ é:

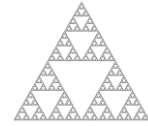
- (A) -2 (B) -1 (C) 0 (D) 2

Gabarito: alternativa B

Fonte: Saresp 2005-Prova de Matemática da 2ª série do Ensino Médio período noturno

Figura 2: Exemplo 2. Fonte: Andrade, p. 69 (2006)

Nessa questão a tarefa a ser desenvolvida pelo aluno consiste em converter o registro de representação algébrico explícito para o registro de representação gráfico e interpretar o gráfico construído. Destarte o nível de conhecimento exigido para executar a tarefa, segundo Robert (1997) é o mobilizável, dado que corresponde a um início de justaposição de saberes de um certo domínio, podendo até corresponder a uma organização. Vários métodos podem



ser mobilizados. O caráter ferramenta e objeto do conceito estão em jogo, mas o que se questiona é explicitamente pedido. Se um saber é identificado, ele é considerado mobilizado se acessível, isto é, se o estudante o utiliza corretamente.

Ao longo dessas discussões quando uma das pesquisadoras argumentava com os professores que a compreensão do conceito e a atribuição de significado de uma função, requer sua representação em diferentes registros semióticos, como ensina Duval (1988). Segundo esse pesquisador para que o aluno desenvolva, compreenda um conceito e comece a atribuir significado a ele, ele precisa representar esse conceito em vários e distintos registros. Por exemplo, ao ensinar função, muitas vezes a ênfase dada pelo professor está na representação algébrica, é ela que prevalece, e para que o aluno possa construir o conceito é necessário que transite nas diversas representações desse conceito

Foi no momento dessa discussão que a professora Alfenas comentou:

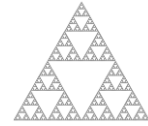
Alfenas: Às vezes o aluno não entende uma representação, você vai explica diferente ou uma outra representação, ele vai entender

Pesquisadora: ele diz que não basta uma, ele tem que compreender mais de uma.

Alfenas: Mas isso é uma coisa que vai incorporando aos poucos, quando você tem um conceito ele vai evoluindo, você pode ver, pensando na gente mesmo,... como hoje cada um de nós tem sobre conceito de função não é a mesma quando tínhamos quando éramos alunos lá, no primeiro ano do ensino médio,... ele vai evoluindo, de acordo com os vários contatos ...

Aqui observamos mobilizado o Conhecimento do Conteúdo e Ensino, como indicam Ball, Thames e Phelps (2008), pois a professora explicitou o que ela deverá utilizar na tomada de decisão para encontrar a maneira como determinado conteúdo será desenvolvido e essa decisão torna mais fácil ou mais difícil o ensino daquele conteúdo.

Outro momento frutífero de discussão foi ao analisar a questão a seguir



A tabela abaixo mostra pares de valores correspondentes de duas grandezas relacionada X e Y.

X	2	3	4	5	6
Y	4	8	12	16	20

A relação algébrica entre X e Y pode ser expressa como:

(A) $Y = 2^X$ (B) $Y = X^2 - X + 2$ (C) $Y = 4X - 4$ (D) $Y = 3X - 2$

Gabarito: alternativa C

Fonte: Saresp 2005 - Prova de Matemática da 1º série do Ensino Médio período noturno

Figura 3: Exemplo 2. Fonte: Andrade, p. 63 (2006)

Nessa questão a tarefa a ser desenvolvida pelo aluno consistia em converter o registro de representação tabela fazer a conversão para o registro de representação algébrico explícito. Desse modo, o nível de conhecimento exigido para executar a tarefa, segundo Robert (1997) é o disponível, visto que corresponde, a saber responder corretamente o que é proposto sem indicações, de poder, por exemplo, dar contraexemplos (encontrar ou criar), mudar de quadro (fazer relações), aplicar métodos não previstos. Esse nível de conhecimento está associado à familiaridade, ao conhecimento de situações de referência variadas que o estudante sabe que as conhece (servem de terreno de experimentação), ao fato de dispor de referências, de questionamentos, de uma organização. Podendo funcionar para um único problema ou possibilitando fazer resumos.

Foi ao longo dessas discussões que a professora Alfenas comentou:

Alfenas: por exemplo: um exercício que eu tenho lá uma pirâmide, aí ele pega e quer achar a altura dessa pirâmide

Pesquisadora: você falou determine a altura dessa pirâmide?

Alfenas: sim

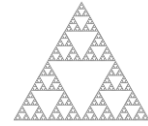
Pesquisadora: se você disse determine a altura da pirâmide, vai ter em que...que

Alfenas: então, aí para ele determinar a altura da pirâmide, eu tô pensando o seguinte, ele tem que saber teoria de Pitágoras, ele tem que saber qual é a base da pirâmide

Pesquisadora: então você ensinaria como?

Alfenas: então eu tô pensando em disponível

Pesquisadora: mobilizado



Alfenas: ah, é mobilizado, porque falei pra ele dê a altura, está explícito o que se quer determinar. Pra ser disponível, na atividade não pode ter nada que indique o que precisa ser feito.

Aqui observamos a mobilização do Conhecimento do Conteúdo e Estudante, pois o professor mobiliza o Conhecimento para auxiliar o aluno em suas dificuldades, conseguir apontar a dificuldade, no sentido de que eles construam o conhecimento.

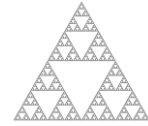
Alguns Resultados

Estes professores do Grupo se reuniam semanalmente para aprender, discutir e refletir sobre o ensino de funções e processos avaliativos, demonstraram suas preocupações em acompanhar as mudanças, sejam elas institucionais ou didáticas. Isso vem ao encontro de uma das modalidades sobre desenvolvimento profissional docente estabelecidas por Thurler (2002): “Sensibilização para os objetivos educacionais e desafios das reformas”,

Sem ser exatamente o que Thurler (2002) indica em sua segunda modalidade “Desenvolvimento de competências didáticas e pedagógicas”; os professores foram convidados a participar de uma formação promovida por pesquisadoras da Universidade, por estarem preocupados em adquirir novos conhecimentos para o ensino de funções e para avaliar seus alunos.

Na formação deste Grupo de professores, observamos a terceira modalidade de Thurler (2002) “Exploração Colaborativa”, vez que foi constituído por professores de quatro escolas estaduais, que se reuniram em uma única escola, visando trabalhar juntos sobre uma atividade pedagógica específica, no caso o estudo de processos avaliativos com foco em funções. Esta modalidade vem ao encontro do que Ponte (1998) considera como favorável a presença de contextos colaborativos nas escolas para promover o desenvolvimento profissional do professor, pois proporciona interações com seus parceiros, trocas de experiências e o apoio dos gestores em suas ações.

A modalidade “Cooperação contínua em uma organização aprendiz”, Thurler (2002) não foi contemplada pois os professores envolvidos neste Grupo participaram dos encontros fora de horário de trabalho.



Conclusões

As características identificadas, nesta pesquisa, da participação de professores de Matemática em um grupo de estudos sobre avaliação, para ampliar o conhecimento profissional e para impulsionar o desenvolvimento profissional foram separadas em categorias a seguir elencadas “Sensibilização para os objetivos educacionais e desafios das reformas”, “Desenvolvimento de competências didáticas e pedagógicas”; “Exploração Colaborativa” e “Cooperação contínua em uma organização aprendiz”.

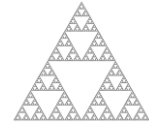
Uma conclusão foi que a parceria entre pesquisadores da universidade e professores na escola contribuiu para auxiliar a construção de conhecimentos dos participantes e impulsionar o desenvolvimento profissional.

Referências

- ANDRADE, S. A. **Possibilidades de Articulação entre as Diferentes Formas de Conhecimento: a Noção de Função Afim**. Dissertação de Mestrado. UNICSUL, 2006.
- BALL, D. L.; THAMES, M. H.; PHELPS, G. Content Knowledge for Teaching: What Makes it Special? **Journal of Teacher Education**, nov./dec. 2008. 389-407.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. 1. ed. São Paulo: Edições 70, 2011. 279 p. p.
- DOUADY, R. **Jeux de Cadres et Dialectique Outil** - Objet RDM vol 7, nº 2, 1986.
- DUVAL, R. **Graphiques et Équations: L' Articulation deux Registres Annales de Didactique et de Sciences Cognitives** 1, p.235-253, IREM de Strasbourg, 1988.
- _____. **Sémiosis et pensée humaine**. Peter Lang, Paris,1995.
- _____. Registros de representação semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática. In: **Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica**. (Organizadora Sílvia Dias Alcântara Machado). Campinas, SP: Papyrus, 2003.
- GREENWOOD, D. J.; LEVIN, M. Reconstructing the relationships between universities and society through action research. In: DENZIN, N.; LINCOLN, Y. **Handbook of qualitative research**. 2ª. ed. Thousand Oaks: Sage Publications Inc., 2000. p. 85-106.
- HERNÁNDEZ, F. et al. **Aprendendo com as inovações nas escolas**. [S. i.]: Artmed, 2000.
- PONTE, J. P. D. **O conhecimento profissional dos professores de matemática**. Lisboa. 1997.
- PONTE, J. P. D. Da Formação ao desenvolvimento profissional. **Actas do ProfMat 98**, Lisboa, 1998. 27-44. Disponível em:
<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/artigos_pt.htm>. Acesso em: maio 2015.
Conferência plenária apresentada no Encontro Nacional de Professores de Matemática.



VI Seminário Nacional de Histórias e Investigações de/em Aulas de Matemática



POWELL, A. B.; FRANCISCO, J. M.; MAHER, C. A. Uma abordagem à análise de dados de vídeo para investigar o desenvolvimento das ideias matemáticas e do raciocínio de estudantes. **BOLEMA Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 17, p. 81-140, 2004. ISSN 21.

ROBERT, A. in: **L'enseignement de l'algèbre lineaire en question** Dorier, J.L. et al. Grenoble: La Pensée Sauvage, 1997, 149-157.

THURLER, M. G. O Desenvolvimento Profissional do Professor: Novos Paradigmas, Novas Práticas. In: PERRENOUD, P., et al. **As Competências para Ensinar no Século XXI**. Tradução de Cláudia Schilling e Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002. Cap. 4, p. 89-111.