

Ambientes Informatizados de Aprendizagem na investigação de construções geométricas: uma experiência com professores do Oeste Catarinense

Nilce Fátima Scheffer¹ – nilce.scheffer@uffs.edu.br

Angélica Elis Heineck² – angelica-guega@hotmail.com

RESUMO

O trabalho aqui apresentado constitui-se em relato de experiência construída e vivenciada por acadêmicos e professores do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS - Câmpus de Chapecó/SC, em Projeto de Extensão que possibilitou um trabalho com professores de Matemática da Região Oeste de Santa Catarina, proporcionando ações e reflexões a respeito de conceitos matemáticos da Educação Básica. Esses conceitos matemáticos são desenvolvidos em ambientes informatizados de aprendizagem tais como: Software GeoGebra, Software Slogo e Software Kig (Linux). As ações estão vinculadas ao Laboratório de Educação Matemática - LEM da UFFS, as quais promovem aproximação da Universidade com a Comunidade, viabilizando aos professores oficinas com as Tecnologias de Informação e Comunicação – TIC.

1 Doutora em Educação Matemática, professora do Curso de Licenciatura em Matemática da UFFS – Câmpus de Chapecó/SC, líder do Grupo de Pesquisa em Tecnologias da Informação e Comunicação, Matemática e Educação Matemática, coordenadora e Orientadora do Projeto de Extensão.

2 Acadêmica do Curso de Licenciatura em Matemática da UFFS – Câmpus de Chapecó/SC, bolsista do Projeto de Extensão.

PALAVRAS-CHAVE

Educação Matemática. Tecnologias de Informação e Comunicação. Formação de Professores. Extensão.

ABSTRACT

The present paper is about experiences built and lived by academic students and professors from the Math Course at UFFS Public University, located in campus of Chapecó, SC, in an extension project that enabled the engagement of public math teachers, who live in the west of Santa Catarina State, providing actions and reflections about math conceptions in elementary school teaching. These math concepts are developed in computer-based learning environments, such as: GeoGebra Software, Slogo Software, Kig Software (Linux). These actions are linked to the Mathematics Education Laboratory (MTL) at UFFS and also aim at approaching the university to the community, enabling to the teachers workshops such as "Information and Communication Technologies (ICT)".

KEYWORDS

Mathematics Education. Information and Communication Technologies. Teacher's Education. Extension.

1 Introdução

O trabalho aqui relatado foi vivenciado por acadêmicos e professores do Curso de Licenciatura em Matemática, a partir de Projeto de Extensão que promove ações com professores de Matemática da rede pública da região em que a universidade está inserida, voltadas à discussão de conceitos de Matemática da Educação Básica, explorados e desenvolvidos em ambientes informatizados de aprendizagem, ações essas vinculadas ao Laboratório de Educação Matemática – LEM da Universidade.

A estrutura deste artigo contempla uma breve revisão teórica a respeito das Tecnologias no Ensino de Matemática e Formação de Professores de Matemática; apresenta o relato de ações de extensão realizadas com professores de matemática da Educação Básica e alguns exemplos desenvolvidos em ambientes informatizados de aprendizagem; e apresenta alguns dados e resultados do estudo, com especial destaque para três categorias de análise. Além disso, para finalizar, evidencia algumas das contribuições do trabalho vivenciado com os professores no estudo realizado.

2 Tecnologias no ensino da matemática e a formação de professores

Os professores em sua prática docente constroem, mobilizam, produzem e ampliam conhecimentos, competências e habilidades, buscando um aperfeiçoamento e crescimento profissional.

Quando se trata de inovação da prática pedagógica, muitos professores compartilham suas experiências e refletem sobre elas levando em consideração as vivências em sala de aula. Porém muitos deles encontram dificuldade de acesso a cursos de aperfeiçoamento, além de empecilhos dentro das escolas como a falta de ambientes diferenciados de aprendizagem e laboratórios de Matemática e Informática para auxiliar na atuação docente.

Segundo Scheffer, Bressan e Corrêa (2010), os alunos, nos dias atuais, estão cada vez mais conectados às tecnologias informáticas e usam constantemente diferentes mídias e recursos digitais, aspecto que vem a ser confirmado por Bittar (2009), quando salienta que é preciso viabilizar aos professores o acesso às tecnologias, de modo que estas venham favorecer o processo de aprendizagem, possibilitando novas maneiras de pensar, bem como propiciar mudanças significativas no processo de ensino e aprendizagem.

De acordo com Lausch (2012), a informática vem adquirindo crescente relevância no cenário educacional. Sua utilização como instrumento de aprendizagem e sua ação no meio social vem aumentando de forma rápida e constante, sendo assim a educação vem passando por mudanças estruturais. Sob essa ótica, vale considerar Lütchemeyer e Scheffer (2012), quando afirmam que o uso das tecnologias na Educação pode tornar-se essencial para auxiliar na compreensão dos conteúdos, além de servir de motivação e de dinamizar o espaço da sala de aula. No entanto, cabe a cada educador buscar e aplicar esta dinâmica em sala de aula, a qual contempla recursos que estimulam o raciocínio, o interesse, a criatividade, a reflexão, a autonomia e a construção de novas habilidades.

Nesse viés, a prática docente passa a assumir novas características na escola, o que permite aos professores inúmeras experiências de interação, comunicação, reflexão, construção e envolvimento na criação de procedimentos pedagógicos que proporcionam múltiplas possibilidades à prática docente, refletindo-se em construção e aprendizagem na sala de aula.

As TIC's, presentes no cotidiano das pessoas, representam a necessidade de serem utilizadas na sala de aula, considerando que podem contribuir para que o processo de ensino e de aprendizagem se torne mais atraente, crítico, dinâmico e significativo.

Borba e Penteado (2001) destacam que, devido às cores, ao dinamismo e à importância dada aos computadores pela sociedade, a sua utilização pode contribuir para desenvolver a motivação dos alunos. A abordagem visual tem demonstrado a importância da formulação de conjecturas, refutações e explicitação de resultados, destinando maior espaço à reflexão Matemática, pois se trata principalmente de demonstrações e construções geométricas.

Nesse sentido, Allevato, Onuchic e Jahn (2010) apontam que, na realidade, o computador privilegia o pensamento visual sem, contudo, implicar na eliminação do algébrico. No cálculo, pode-se empregar informações gráficas para resolver questões que também podem ser abordadas algebricamente e relacioná-las. Além disso, a abordagem visual tem demonstrado facilitar a formulação, a explicação e exploração de resultados a respeito de comportamentos dos objetos, o que dá espaço à reflexão.

As tecnologias se apresentam de forma fundamental à exploração de conceitos matemáticos e podem se constituir em possibilidades para engajar os estudantes nas ações que desafiem suas capacidades cognitivas.

Desse modo, a utilização das TIC's, em atividades de extensão, pode tornar a compreensão de propriedades e conceitos matemáticos mais significativa, considerando que a integração entre Matemática e tecnologias possibilita ao estudante interagir com cálculos, gráficos, construções e demonstrações, o que passa a ser determinante na interpretação Matemática e suas múltiplas representações.

A utilização de ambientes de aprendizagem permite compreender as estruturas matemáticas, a investigação de inúmeras situações inerentes à demonstração, a compreensão a partir da construção, da visualização e do dinamismo verificando propriedades, aspecto considerado relevante no trabalho que vem sendo desenvolvido pelas ações do Projeto de Extensão.

Para Giraldo e Muruci (2010), alguns *softwares* têm procurado incorporar, de maneira mais transparente, recursos que possibilitam a integração de objetos geométricos a outras formas de representação, como gráficos cartesianos e tabelas, caso do GeoGebra.

Bairral (2010) enfatiza

[...] que cada docente reflete diferentemente sobre os distintos aspectos do conhecimento docente, e nesse processo crítico-reflexivo pode predominar um determinado aspecto, ou uma reflexão, integrando mais de um deles, bem como os diferentes domínios. Assim o professor pode estabelecer continuamente um amplo espectro de relações metacognitivas que envolvem um pensamento mais apurado e cauteloso (p. 86).

Nessa direção de reflexão, vale considerar, novamente, Lütchemeyer e Scheffer (2012), quando destacam que um trabalho com a utilização de Objetos de Aprendizagem proporciona o ensino e a aprendizagem matemática. Desse modo, as TIC's poderão estar associadas

à construção de conhecimento de forma clara e criativa, eficaz e voltada para o ritmo de crescimento de cada participante do processo.

Diante disso, acredita-se que, ao trabalhar com ambientes informatizados, ocorrerá maior interação entre professor, aluno, tecnologia e ensino, propiciando, assim, que a Matemática seja reconhecida e aprendida de forma crítica, investigativa, dinâmica e transformadora.

3 Ambientes informatizados de aprendizagem e ações de extensão

No contexto de reflexão a respeito de ambientes informatizados no Curso de Licenciatura em Matemática e do Projeto de Extensão, surge o questionamento que conduz o estudo aqui apresentado: Que possibilidades se apresentam para o processo de ensino e de aprendizagem da Matemática nas oficinas com a utilização de ambientes informatizados? É a presente questão que vem dando direção ao trabalho desenvolvido no Projeto. Os participantes envolvidos são professores da Educação Básica, pertencentes a Escolas Municipais e Estaduais da Região Oeste de Santa Catarina.

Na busca de respostas para a pergunta central, acadêmicos e professores participantes do projeto **Extensão na Educação Matemática: Possibilidades de trabalho na comunidade escolar** elaboram e desenvolvem, com professores da Educação Básica da rede pública, atividades para serem implementadas com TIC. Os professores, por sua vez, levam essas atividades às escolas e desenvolvem-nas em sala de aula, discutindo com os alunos e trazendo um retorno para o grupo a respeito da aplicabilidade e possibilidades de utilização das mesmas. Os dados são coletados a partir de questionários, anotações em caderno de campo e observações. A organização e análise contemplam categorias que são organizadas em matrizes de significado, pois o estudo insere-se na perspectiva qualitativa.

As atividades que apresentaremos a seguir consideram conceitos como: Propriedades e características de polígonos e estudo de áreas, desenvolvidas com o *Software Slogo*; Construções geométricas planas a partir da utilização de recursos da régua e do compasso, desenvolvidas com o *Software Kig* (Linux); e Construção de polígonos no plano cartesiano, desenvolvidas com o *Software GeoGebra*.

3.1 Atividade com o ambiente Slogo

Com este ambiente, trabalhou-se a programação necessária à construção de polígonos regulares e irregulares, entre os quais apresentam-se algumas construções que se utilizaram de comandos básicos e programação do ambiente. Essa programação envolveu noções de lateralidade: para frente, para direita, para trás, para esquerda, ângulos que variam de 90 a 360 graus. As atividades voltaram-se à programação necessária quanto a ângulos, segmentos e direções que a TAT deveria assumir para construir o quadrado; o círculo; a escada; o triângulo equilátero e o retângulo, contemplando, assim, as propriedades matemáticas envolvidas em cada figura (Fig. 1).

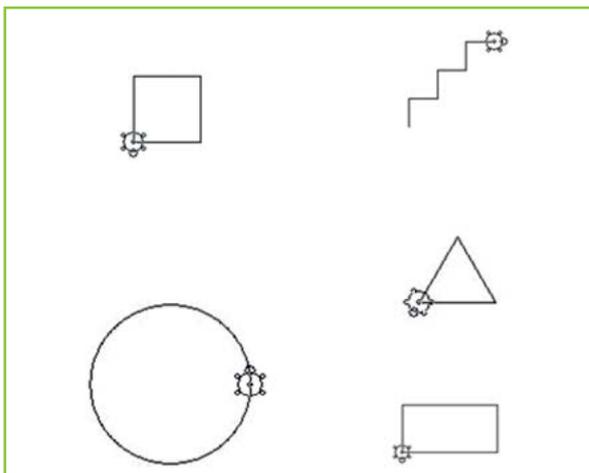


Figura 1: Construções geométricas no *Software Slogo*

Fonte: *Software Slogo*

A partir desta atividade de construção geométrica, exploraram-se com os professores noções básicas de geometria plana, conceitos que são abordados no 5º ano da Educação Básica, características e propriedades dos polígonos, abrangendo também noções de lateralidade, ângulos interno e externo, paralelismo, perpendicularidade e propriedades dos polígonos regulares.

3.2 Atividade com o ambiente Kig

Com este ambiente, trabalhou-se a construção de polígonos regulares a partir da intersecção de circunferências, como na construção com régua e compasso, possibilidades que o *Software Kig* (uma versão do *Software Régua e Compasso* no Sistema Operacional Linux, presente nas escolas públicas) permitiu explorar.

Para exemplificar, apresenta-se a **construção de um pentágono regular** (Fig. 2). Nesta construção utilizaram-se noções de segmento, ponto médio, circunferência, retas perpendiculares, pontos de intersecção, centro e raio de uma circunferência e segmentos de reta.

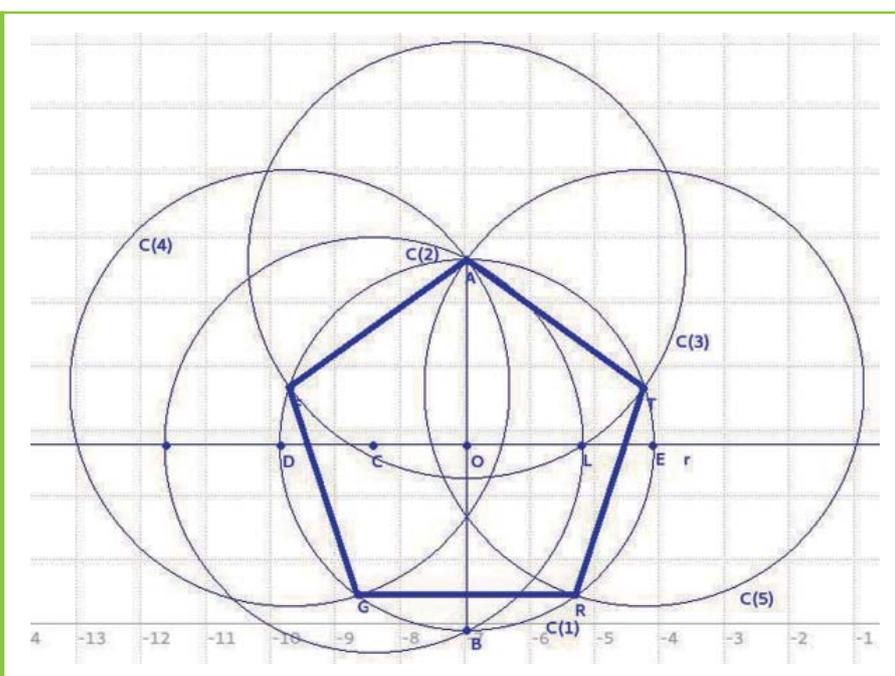


Figura 2: Construção de um pentágono regular com o *Software Kig*.

Fonte: Autoria própria

Nesta atividade trabalhou-se a construção do polígono regular pentágono, tendo como ponto de partida a intersecção de circunferências e discussão de conceitos que são abordados no 8º e 9º ano da Educação Básica. Outros aspectos explorados dizem respeito a: características e principais propriedades de um polígono, ângulos internos e externos de um polígono e polígonos inscritíveis na circunferência.

3.3 Atividade com o ambiente GeoGebra

Neste ambiente trabalhou-se com construções de polígonos regulares também a partir da intersecção de circunferências no plano cartesiano, assim como a exploração de conceitos de segmentos de reta, pontos de intersecção, características e propriedades do triângulo equilátero (Fig. 3 e Fig. 4).

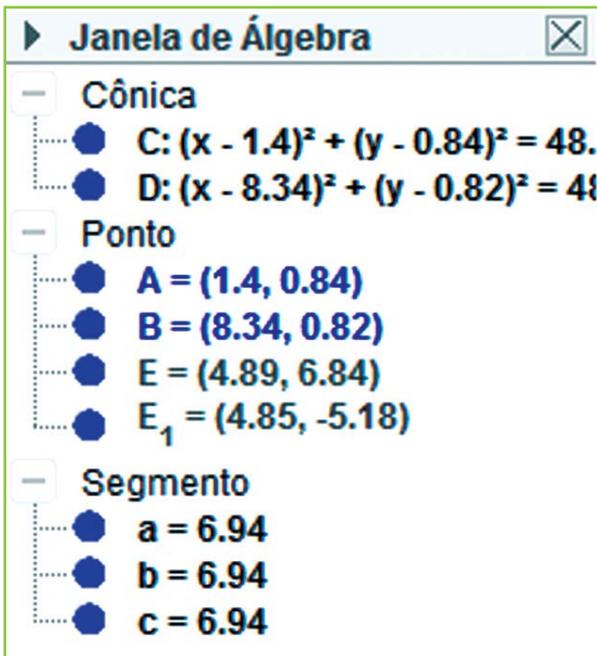


Figura 3: Janela algébrica do *Software GeoGebra* - Construção Triângulo Equilátero.

Fonte: *Software GeoGebra*

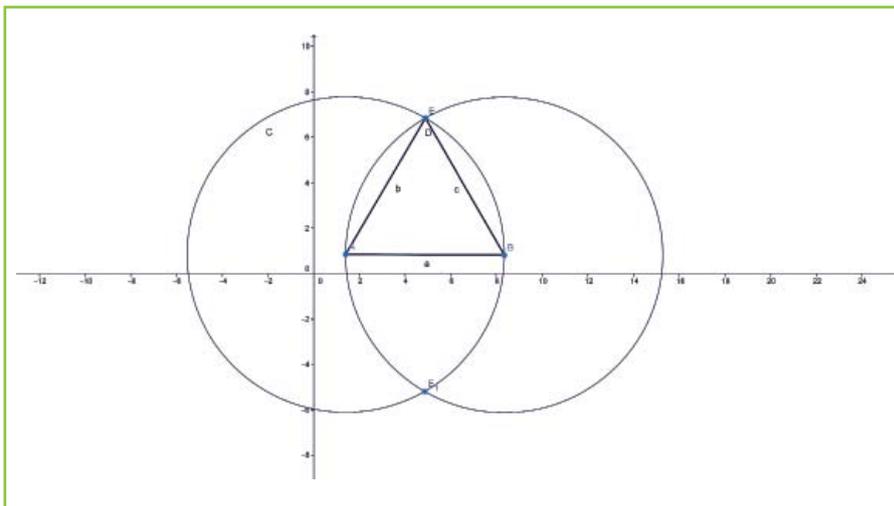


Figura 4: Construção Triângulo Equilátero - *Software GeoGebra*.

Fonte: *Software GeoGebra*

Nesta atividade explorou-se com os professores as principais características do triângulo equilátero, suas propriedades e construção no plano cartesiano, ângulos internos e externos, soma de ângulos internos e soma de ângulos externos, relações entre lados e ângulos.

4 Resultados e discussões

Os dados obtidos até o momento por meio do questionário, instrumento que considera a questão do estudo apresentada anteriormente, caderno de campo e observações, foram organizados em categorias que contemplaram o instrumento e assumem características de análise qualitativa.

Desse modo, apresenta-se aqui, de forma muito breve, aspectos que vêm sendo aprofundados e discutidos em cada categoria de análise.

A categoria I: **as construções geométricas** - nesta categoria coloca-se em destaque os dados referentes às construções na tela do computador, e os participantes apontam que as construções geométricas têm evidenciado as relações matemáticas com maior clareza e dinamicidade na tela do computador.

A categoria II: **a geometria dinâmica** - nesta categoria fica clara a importância que assume a dinamicidade presente na tela do computador quando da construção dos objetos geométricos, pois a tela fica cheia de significados matemáticos a serem observados e atribuídos pelos participantes.

A categoria III: **a representação figural e algébrica** - nesta categoria o *software* GeoGebra ganha reconhecimento pelos professores, por apresentar a possibilidade de visualizar ao mesmo tempo a construção geométrica e a álgebra envolvida nela, o que torna possível confirmar os dados obtidos na construção. Isso vem a ser corroborado pelos autores Allevato, Onuchic e Jahn (2010) quando destacam que o computador privilegia o pensamento visual sem implicar na eliminação do algébrico.

As oficinas proporcionadas aos professores tornaram possível um amplo trabalho exploratório e investigativo, que partiu de trabalho realizado no LEM, e que teve continuidade na construção em ambientes informatizados de aprendizagem contemplados neste artigo, além é claro, da discussão de propriedades, conceitos e aspectos que os ambientes possibilitaram na construção.

Nessa interação, uma das possibilidades de reflexão crítica oferecida pela inserção das TIC's na sala de aula é a necessidade de mudança da prática pedagógica do professor, o que redimensiona o significado de ensinar e de aprender Matemática, conforme enfatizam os autores Bairral (2010), Lütchemeyer e Scheffer (2012) e Borba e Penteadó (2001), que são destacados ao longo da reflexão teórica aqui apresentada.

Desse modo, na formação inicial e continuada de professores, as iniciativas de utilizar TIC e promover reflexões teóricas sobre a importância dos ambientes de aprendizagem para ensinar Matemática implicam repensar o contexto da formação.

Conseqüentemente, pode-se dizer que a Matemática, trabalhada com os ambientes informatizados, vai além das questões didático-epistemológicas que influenciam na aprendizagem, e os professores e futuros professores (hoje acadêmicos) necessitam aprofundar a discussão a respeito das TIC's na ação pedagógica, tendo em vista a construção dos conhecimentos e significados matemáticos.

As ilustrações apresentadas nas atividades aqui discutidas põem em destaque possibilidades de trabalho que conferem dinamismo à geometria, motivando o processo de aprendizagem, de modo a construir experiências a partir da vivência.

5 Considerações finais

Com este trabalho, fica evidente a importância da utilização de ambientes informatizados de aprendizagem com as características dos *softwares* GeoGebra, Kig e Slogo, nas experiências didáticas voltadas principalmente para o processo de ensino e de aprendizagem de Matemática.

Os recursos tecnológicos podem contribuir para que a construção de conceitos e propriedades sejam compreendidos a partir da visualização e da dinamicidade na tela. Desse modo, os ambientes podem ser considerados aliados do professor, auxiliando na descoberta, no entendimento e na verificação de propriedades geométricas.

Este trabalho apresenta possibilidades que evidenciam a necessidade de cursos de formação de professores de Matemática que viabilizem momentos de reflexão e de vivência da utilização de ambientes informatizados, visando à formação profissional com a consciência da importância da sua implantação em sala de aula.

Para finalizar, cabe salientar que as tecnologias, tais como os ambientes apontados neste trabalho, apresentam diferentes direções para a aprendizagem Matemática: geometria mais dinâmica, valorização da visualização e da construção na tela do computador.

6 Referências

ALLEVATO, N.S.G.; ONUCHIC, L.R.; JAHN, A.P. O computador no ensino e aprendizagem de matemática: reflexões sob a perspectiva da resolução de problemas. In: JAHN, A.P.; ALLEVATO, N.S.G. (org.). **Tecnologias e Educação Matemática: ensino, aprendizagem e formação de professores**. Recife, PE: SBEM, 2010. p. 187-208.

BAIRRAL, M.A. Estratégias didático-metodológicas na avaliação e formação continuada em ambientes virtuais a distância. In: JAHN, A.P.; ALLEVATO, N.S.G.(org.). **Tecnologias e Educação Matemática: ensino, aprendizagem e formação de professores**. Recife, PE: SBEM, 2010. p. 85-104.

BITTAR, M. et al. Integração da tecnologia das aulas de matemática: contribuições de um grupo de pesquisa-ação na formação continuada de professores. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – SIPEM, 4., 2009. Universidade Federal do Mato Grosso do SUL, UFMS, **Anais...** Mato Grosso do Sul, 2009.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte/MG: Autêntica, 2001.

GIRALDO, V.; MURUCI, M. L. Funções reais em ambientes de geometria dinâmica: Tecnologia e saberes docentes. In: JAHN, A.P.; ALLEVATO, N.S.G. (org.). **Tecnologias e Educação Matemática: ensino, aprendizagem e formação de professores**. Recife, PE. SBEM, 2010. p. 163-184.

LAUSCH, S. M. Z.; O uso das tecnologias na prática pedagógica. **Interlocução de Saberes VIII**. Santo Ângelo, RS. FURI, 2012. p. 206-208.

LÜTCHEMEYER, R. R.; SCHEFFER, N. F.; Tecnologias de aprendizagem auxiliando o processo de ensino e aprendizagem de matemática. **Interlocução de Saberes VIII**. Santo Ângelo, RS. FURI, 2012. p.200-205.

SCHEFFER, N. F.; BRESSAN, J. Z.; CORRÊA, R. M. Narrativas Matemáticas: Linguagem verbal e não verbal, a argumentação e os registros de representação na discussão do tema funções com auxílio de tecnologias. In: JAHN, A. P.; ALEVATO, N. S. G. (org.). **Tecnologias e Educação Matemática: ensino, aprendizagem e formação de professores**. Recife, PE. SBEM, 2010. p. 45-61.