

Figura 10 - comportamento variacional, relação algébrica e representação gráfica
Fonte: acervo de dados de pesquisa dos autores

O segundo caso analisado refere-se à criação de *Beta* (Figura 11). A atividade propõe a análise da variação da área do quadrado inscrito na circunferência de raio r (variável dependente) em função da variação do diâmetro da circunferência (variável independente). De imediato, observamos que a nomenclatura da variável independente não foi adequada, uma vez que usualmente utiliza-se r para referenciar o raio da circunferência. Analisando a proposta de *Beta*, identificamos uma construção geral e estável, que revela esquemas de utilização que permitem reconhecer o GeoGebra como um instrumento didático para a aprendizagem da Matemática. *Beta* representa sua situação nas representações geométrica, gráfica e algébrica, o que evidencia apropriação do recurso tecnológico. Contudo, as relações matemáticas que emergem da situação proposta são um tanto elementares, pois a situação geométrica dinâmica criada não desafia o aluno a explorar e conjecturar sobre as possibilidades de variação da área do quadrado. As relações estabelecidas entre as variáveis são imediatas: ao aumentar o diâmetro, a área do quadrado aumenta. Temos aqui um caso em que a gênese instrumental pessoal revela bons esquemas de utilização do GeoGebra, mas os conhecimentos matemáticos não conduziram à criação de uma situação interessante e desafiadora. A formação matemática do professor é um fator crucial para que o uso das tecnologias digitais faça diferença na aprendizagem dos estudantes.

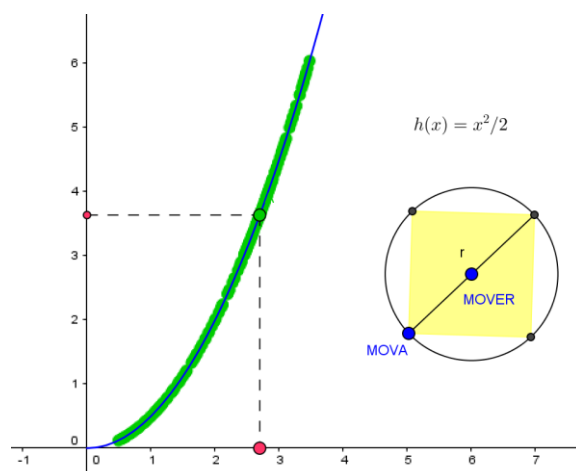


Figura 11 - comportamento variacional, relação algébrica e representação gráfica
Fonte: acervo de dados de pesquisa dos autores

O processo de criação de atividades no GeoGebra com potencial para a aprendizagem de Matemática apoia-se, de forma simultânea, na gênese instrumental

peçoal e no conhecimento matemático do professor. Uma formação para o uso das tecnologias digitais precisa considerar ambos os aspectos.

5. Considerações finais

A introdução das tecnologias digitais no processo de formação de professores de Matemática, seja em etapa inicial, continuada ou na pós-graduação, tem se intensificado nos últimos anos. Embora necessária, essa introdução representa apenas uma das etapas necessárias para a inclusão das tecnologias digitais nos processos de ensino e de aprendizagem em ambiente escolar. A inexistência dessa etapa na formação docente pode levar à situação do professor utilizar tecnologias digitais na sala de aula, revelando uma gênese instrumental profissional, sem, no entanto, ter passado por um amplo e consistente processo de gênese instrumental pessoal. Numa situação como a descrita, o reconhecimento e uso das potencialidades do software ficam limitados. Como pensar e criar atividades interessantes e relevantes do ponto de vista da aprendizagem em Matemática sem se apropriar do software?

Em cursos de formação de professores de Matemática, se argumenta a respeito da importância de o professor dominar os conceitos e fundamentos da Matemática para melhor ensinar e propor situações de aprendizagem para os estudantes. Tal argumento não perdeu sua validade. No entanto, ao inserir a componente das tecnologias digitais nesse processo de formação, surgem novas perspectivas. Na perspectiva de Rabardel, consideramos que os processos de gênese instrumental pessoal e profissional estão imbricados com a primeira implicando na segunda. Acrescenta-se que, assim como a apropriação da tecnologia é fundamental, seu uso profissional, via elaboração de bons instrumentos, são dependentes do conhecimento matemático do professor.

Referencias

- ABAR, C. A. A. P; ALENCAR, S. V. (2013). A Gênese Instrumental na Interação com o GeoGebra: uma proposta para a formação continuada de professores de Matemática. **Boletim de Educação Matemática**. Rio Claro, SP, v.27, n. 46, agosto, p.349-365.
- BASSO, M. V. A.; NOTARE, M. R. (2015). Pensar-com Tecnologias Digitais de Matemática Dinâmica. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 13, n. 2, p. 1-10.
- HASPEKIAN, M. (2013). Enseigner avec un tableur: quelles genèses instrumentales? In: **Les technologies numériques pour l'enseignement**. Toulouse: OCTARÈS Editions.
- NOTARE, M. R., BASSO, M.V.A. (2017). Gênese Instrumental do GeoGebra na Formação de Professores. **Zetetiké**, Campinas, SP, v.25, maio/ago.2017, p.324-344.
- PONTE, J. P. (2006). Estudos de Caso em Educação Matemática. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v.19, n.25, p.105-132.
- RABARDEL, P. (1995). **Les hommes et les technologies: une approche cognitive des instruments contemporains**. Paris: Armand Colin.
- TROUCHE, L. (2004). Managing the complexity human/machine interactions in computerized learning environment: guiding student's command process through instrumental orchestrations. **International Journal of Computers for Mathematical Learning**, Netherlands, n.9, p.281-307.
- STORMOWSKI, V.; GRAVINA, M.A.; & LIMA, J.V. (2015). Formação de professores de matemática para o uso efetivo de tecnologias em sala de aula. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v.13, n.2, p 1-10.