

ESTUDO DA FUNÇÃO QUADRÁTICA SOB A LUZ DA TEORIA DOS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA NO GEOGEBRA

Lucinéia Giacomelli Koraleski

Universidade Federal da Fronteira Sul

lucineia.koraleski@uffs.edu.br

Bárbara Cristina Pasa

Universidade Federal da Fronteira Sul

barbara.pasa@uffs.edu.br

Nilce Fátima Scheffer

Universidade Federal da Fronteira Sul

nilce.scheffer@uffs.edu.br

Eixo 07: Ciências Humanas

RESUMO

A forma como a Matemática vem sendo abordada no âmbito escolar tem movimentado pesquisas na área de Educação Matemática devido a suas peculiaridades e demandas sociais atuais que exigem dos cidadãos, além do conhecimento, aprender a aprender constantemente. A Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS), é uma teoria de aprendizagem matemática que pode colaborar com a prática de professores reflexivos norteando o trabalho pedagógico. Este trabalho refere-se à etapa inicial de uma pesquisa de mestrado que tem por objetivo investigar aspectos da TRRS no estudo da função quadrática com o GeoGebra a partir da análise e construção de uma proposta didática, indicando possibilidades em atividades para a sala de aula. A pesquisa é de cunho qualitativo de caráter exploratório, cujas etapas são sustentadas pela Análise de Conteúdo de Bardin (2016). Os dados parciais coletados indicam para a importância de práticas com o GeoGebra levando em conta aspectos cognitivos necessários para aprendizagem matemática.

Palavras-chave: Representações Semióticas. Aprendizagem Matemática. Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação.

INTRODUÇÃO

Levando-se em consideração as recentes transformações deflagradas nas práticas pedagógicas pela pandemia da covid-19, juntamente a crescente demanda por aprendizagens contínuas e conhecimentos relativos às Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação - TDIC¹, é compreendido que as estratégias de ensino e aprendizagem no âmbito escolar

¹ Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação, termo utilizado para as tecnologias que têm o computador e a Internet como instrumentos principais e se diferenciam das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC)

demandam mudanças. Inúmeras reflexões e questionamentos da educação contemporânea partem da perspectiva da modernização dos processos educacionais pela inserção das TDIC, não somente como suporte para o trabalho pedagógico, mas como meio pelo qual se constrói o conhecimento.

A pesquisa apresentada, desenvolvida no âmbito do Mestrado Profissional em Educação, tem como tema a construção do conhecimento matemático, mais precisamente da função quadrática, por meio do software GeoGebra e, sendo o foco a atividade matemática permeada por TDIC, utiliza-se a TRRS, preconizada por Raymond Duval², enquanto base teórica que subsidia as questões peculiares relativas à construção do conhecimento matemático. Objetiva-se na pesquisa, refletir a respeito de atividades do GeoGebra sobre a função quadrática sob a luz da TRRS e elaborar atividades no software nesta perspectiva. Assim, o objetivo deste trabalho é apresentar aspectos iniciais, relativos à revisão bibliográfica necessária para sinalizar as próximas etapas.

A pesquisa é de cunho qualitativo, de caráter exploratório e seu encaminhamento perpassa as fases da Análise de Conteúdo de Bardin (2016), a saber: pré-análise; exploração do material; e tratamento das informações a partir das inferências e interpretações denominado interpretação inferencial. A pré-análise, aqui apresentada, baseou-se na revisão bibliográfica e estudos exploratórios sobre o tema e atividades no GeoGebra. Nesta etapa evidenciou-se que o GeoGebra é um recurso com potencial para aprendizagem no sentido da TRRS.

Nesse sentido apresenta-se, neste texto, reflexões sobre a função quadrática no GeoGebra com base na TRRS, com vistas a, no decorrer do trabalho, apresentar uma proposta didática para a sala de aula no Ensino Médio.

A TRRS E TDIC

Especificamente no caso da Matemática, é fundamental pontuar as peculiaridades relativas ao acesso aos objetos matemáticos. Devido à impossibilidade de acesso perceptível e instrumental a um objeto matemático, sua apreensão ocorre por meio de suas distintas representações que foram produzidas ao longo da história humana. Assim, segundo a TRRS, a aprendizagem matemática movimenta necessariamente o conhecimento profundo das diversas representações semióticas de um objeto matemático e, além disso, as transições entre essas

pela presença do digital, sendo uma evolução delas, que por sua vez utilizam recursos de tecnologia para o processamento de informações.

² É responsável pelo desenvolvimento da [Teoria dos Registros de Representação Semiótica](#) (TRRS) e importantes estudos em [psicologia cognitiva](#) desenvolvidos no [Instituto de Pesquisa em Educação Matemática](#) (IREM) de [Estrasburgo](#), França desde os anos de 1970.

representações. Por isso, ao refletir sobre a utilização das TDIC no trabalho com a Matemática, faz-se necessário levar em conta estas características que tornam o ensino e a aprendizagem matemática peculiares e distintos de outras áreas da ciência.

De acordo com a teoria semiocognitiva de Raymond Duval, a característica fundamental para a aprendizagem de um objeto matemático é a compreensão da operação cognitiva de *conversão* entre representações semióticas. No caso das funções, Duval (2011) enfatiza que as dificuldades de aprendizagem se originam de um enfoque estático, praticamente único, trabalhado no ensino, a partir da abordagem “ponto a ponto”. Duval argumenta que esta forma de estudar não oportuniza a experimentação de características como o movimento, o dinamismo e as transformações possíveis. Para proporcionar a tomada de consciência das conversões entre os registros de representação semióticas necessárias para a aprendizagem, este autor propõe a *abordagem de interpretação global de propriedades figurais* que perpassa a análise da congruência entre registro algébrico e gráfico com base nas unidades significativas de cada representação, a partir dos parâmetros do registro algébrico e a relação destes com a visualização das unidades significativas gráficas.

Segundo Duval (2012), a coordenação de diferentes registros de representação semiótica de um mesmo objeto “aparece, fundamentalmente, para uma apreensão conceitual do objeto”. No caso do estudo de funções, a articulação entre o registro de representação gráfico e o registro da representação algébrico possibilita a compreensão desse objeto matemático.

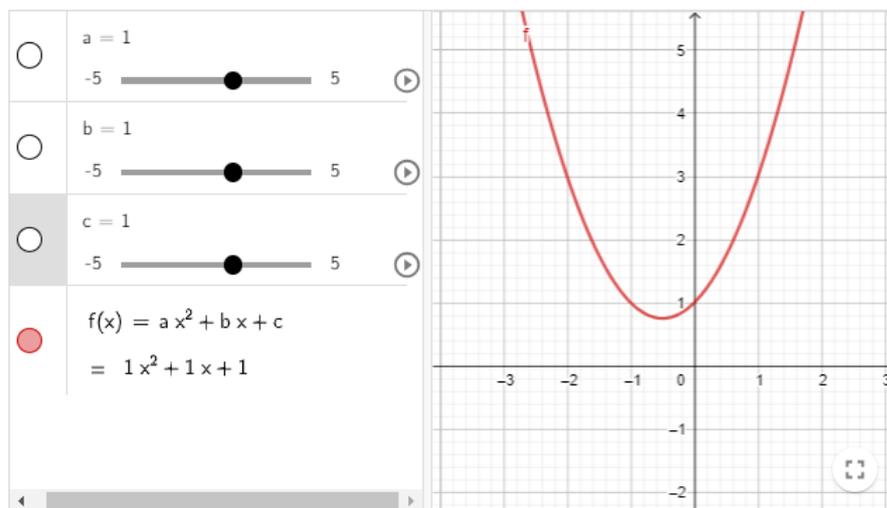
No âmbito da Matemática, antes da pandemia já tínhamos diversas reflexões e proposições a respeito das potencialidades do trabalho pedagógico com TDIC, não apenas no sentido de auxiliar a visualização e confirmar conceitos, mas no sentido de construir o conhecimento com e a partir das TDIC. Para Borba (2015) a utilização do software GeoGebra desperta interesse por oferecer múltiplas representações de funções integrando geometria dinâmica e computação algébrica.

POSSIBILIDADES DINÂMICAS

Aprender e interagir sobre conteúdos matemáticos com apoio de softwares matemáticos possibilita uma dinâmica mais interessante do que utilizar o quadro-negro traçando gráficos com régua e compasso. O trabalho com o GeoGebra, pode favorecer o que, para a TRRS é essencial na aprendizagem. Para Duval (2003), se o estudante tem acesso a apenas um registro de representação, isso pode significar uma limitação na sua capacidade de reconhecimento dessas diferentes representações. Portanto, não podemos negar a importância

da pluralidade de registros de representação que se apresenta no trabalho dinâmico.

É nesta perspectiva que buscou-se analisar algumas atividades do site do Geogebra, no intuito de apresentar aspectos da TRRS essenciais para a aprendizagem e que perpassam as atividades. Vejamos a figura abaixo, disponível no site do GeoGebra. Os coeficientes a , b e c aparecem com valores atribuídos como “1” e podem variar de “-5” e “5”, por exemplo o coeficiente a quando acionado para movimentar-se percebe-se facilmente que ao trocar o sinal de positivo para negativo a concavidade da parábola se volta para baixo, ao mesmo tempo a equação aparece reformulada com os valores que estão marcados no gráfico.



Fonte: Site GeoGebra, link <<https://www.geogebra.org/m/n3r7wvpu>>
Acessado em 24/08/2023.

A atividade apresentada na figura acima, potencializa aspectos da TRRS essenciais para a aprendizagem como: a *identificação de unidades significativas algébricas*, relativas aos coeficientes a , b e c e *unidades significativas gráficas*, relativas à forma da parábola (abertura, concavidade, raízes, etc) e a *transição entre as unidades significativas*, ou melhor, a compreensão de como as unidades significativas algébricas influenciam na gráfica e vice-versa.

CONSIDERAÇÕES

Observando as orientações quanto às habilidades educacionais, no caso, os conceitos relativos a função quadrática, a TRRS e vivenciando as TDIC em todos os ambientes da sociedade, percebe-se a importância de um trabalho que a partir destas perspectivas, possibilite a aprendizagem, sendo um recurso de fácil acesso e com possibilidades de nortear as ações dos professores no ensino das funções quadráticas e outros conteúdos matemáticos.

Este estudo está em fase inicial, não possui dados finais ainda, pois as inquietações de

algum tempo para a pesquisa estão se constituindo a partir das reflexões e se configurando no âmbito do Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação – PPGPE da UFFS Campus Erechim e em discussões que ocorrem nos encontros do Grupo de Pesquisa em Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC, Matemática e Educação Matemática – GPTMEM da UFFS.

Planejando, disponibilizar o livro no site GeoGebra com as observações sob a luz da TRRS, teremos a oportunidade de levar essa teoria de aprendizagem até muitas pessoas que gostam da Matemática e acessam conteúdos de maneira online para suas aulas e para entender como a aprendizagem matemática pode acontecer de maneira reflexiva.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Almedina. Edições 70, 3.reimp. 1.ed., 2016.

BORBA, Marcelo de Carvalho. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento** / Marcelo de Carvalho Borba, Ricardo Scucuglia R. da Silva, George Gadanidis. – 1. ed.; 1. reimp. – Belo Horizonte: Autêntica Editora. – (Coleção Tendências em Educação Matemática), 2015.

DUVAL, Raymond. **Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em Matemática**. In: MACHADO, Silvia D. A. (org.). *Aprendizagem em Matemática: Registros de Representação Semiótica*. Campinas, SP: Papyrus, 2003.

DUVAL, Raymond. **Gráficos e equações: a articulação de dois registros**. Trad. Méricles Thadeu Moretti. *Revemat*, eISSN 1981-1322. Florianópolis, v.6, n.2, p.96-112, 2011.

DUVAL, Raymond. **Registros de representação semiótica e o funcionamento cognitivo do pensamento**. Trad. Méricles Thadeu Moretti. *Revemat*, eISSN 1981-1322. Florianópolis, v. 07, n. 2, p.266-297, 2012.