



## DO RISCAR AO TOCAR: O QUE HÁ DE DIFERENTE NO USO DO *SMARTPHONE* PARA APRENDER MATEMÁTICA?

*Juliana Leal Salmasio*  
*Universidade Federal de Mato Grosso do Sul*  
*jusalmasio@hotmail.com*  
*<https://orcid.org/0000-0001-5945-8823>*

*Aparecida Santana de Souza Chiari*  
*Universidade Federal de Mato Grosso do Sul*  
*aparecida.chiari@ufms.br*  
*<https://orcid.org/0000-0001-7865-9356>*

**Resumo:** O *Smartphone* nos possibilita realizar inúmeras tarefas diárias sem ao menos sair do conforto da nossa casa. E por que não voltarmos nossos olhares para as possibilidades que ele nos apresenta para a aprendizagem de conteúdos matemáticos? Pensando nisso, buscamos neste artigo apresentar um recorte de uma pesquisa de mestrado em andamento que está vinculada ao projeto Tecnologias Digitais Móveis e Educação Matemática (TeDiMEM). Assim, discutiremos as possibilidades e especificidades que ocorrem na aprendizagem dos alunos que desenvolvem tarefas matemáticas com o uso do *GeoGebra* no *smartphone*. Para tanto, objetivamos analisar como as diferentes maneiras de atuação com as tecnologias digitais podem auxiliar na resolução de tarefas matemáticas que possibilitem ao aluno aprendizagem significativa. Com a pesquisa de cunho qualitativo, realizamos um curso, composto por sete encontros, sendo duas vezes por semana em período oposto ao das aulas. Contamos com a participação de 24 alunos da licenciatura em matemática, para a discussão de transformações lineares com o uso do *GeoGebra mobile*. Amparamos nossa análise de dados na perspectiva da Teoria da Atividade baseadas em Engeström (2001). Com a sucinta análise de um fragmento de inúmeros acontecimentos do curso, pudemos evidenciar potencialidade para aprendizagem a partir da dinâmica e das tarefas propostas no curso.

**Palavras-chave:** Tecnologias Digitais; Teoria da Atividade; Aprendizagem; Educação Matemática.

### O *Smartphone* na aprendizagem matemática: delineando a pesquisa

Pare por alguns instantes e observe o que acontece ao seu redor. Provavelmente há ao menos um *smartphone* à sua vista. Pense o uso dele. Estranho como a maioria das nossas atividades diárias está relacionada a ele, não é mesmo? Inevitavelmente o *smartphone* tem se

constituído item indispensável no nosso dia a dia, assim como tantas outras tecnologias digitais. Ele é nosso despertador, calendário, GPS; por ele pedimos um carro, fazemos compras e “vamos” ao banco...

As Tecnologias Digitais (TD), como vimos, são parte integrante da nossa vida e precisam ser compreendidas e utilizadas por meio das suas especificidades. Mas o que entendemos por tecnologia e tecnologias digitais? Firmamos nas palavras de Vani Kenski que,

Ao conjunto de conhecimentos e princípios científicos que se aplicam ao planejamento, à construção e à utilização de um equipamento em um determinado tipo de atividade, chamamos de “tecnologia”. Para construir qualquer equipamento – uma caneta esferográfica ou um computador –, os homens precisam pesquisar, planejar e criar o produto, o serviço, o processo. Ao conjunto de tudo isso, chamamos tecnologias (KENSKI, 2007, p. 24).

Concordamos com a autora que tecnologias devem ser consideradas como algo que vai além do material, pois ela mesma considera conhecimento como uma tecnologia, assim como a nossa capacidade de pensar e planejar. Então consideramos que tudo que auxilia o trabalho humano e o desenvolvimento dos instrumentos e signos é tecnologia.

Já as tecnologias digitais estão associadas ao “computador, ao celular e aos dispositivos amplamente utilizados na atualidade” (CHIARI, 2018, p. 354). Porém, ainda vale ressaltar que elas estão ancoradas “na perspectiva mais ampla de significado do termo tecnologia já apresentada, pensando, também, no conhecimento e planejamento necessários para utilizá-las” (CHIARI, 2018, p.354).

De modo geral, poderíamos dizer que as tecnologias digitais atuais fazem referência “aos processos e produtos relacionados com os conhecimentos provenientes da eletrônica, da microeletrônica e das telecomunicações” (KENSKI, 2007, p. 25).

No entanto, não tem como falar em tecnologias, planejamentos, criação, aprendizagem sem que isso se relacione fortemente com a educação. Entendemos que são elementos indissociáveis. Porém, assim como nos diz Autor (2018), pontuamos que associar a educação às constantes transformações tecnológicas da sociedade tem sido uma tarefa muito desafiadora.

Escolher um determinado tipo de tecnologia altera profundamente a natureza do processo educacional e a comunicação entre os participantes. Pensando o uso do *smartphone* na sua vida e o esforço que teve para aprender a utilizá-lo, talvez você nem perceba que em determinado momento ele revolucionou a sua maneira de pensar, sentir e agir. (KENSKI, 2012).

Neste contexto, buscamos com *smartphones* analisar como as diferentes maneiras de atuação com as tecnologias digitais podem auxiliar na resolução de tarefas matemáticas que possibilitem ao aluno aprendizagem significativa.

Entendemos que “manipulações *touchscreen* podem constituir um campo fértil de exploração na pesquisa educacional, especialmente, por suscitarem novas inspirações de práticas formativas com dispositivos móveis” (BAIRRAL, 2013, p. 3), ou seja, a possibilidade de *tocar a matemática*, de arrastar um ponto de uma construção geométrica de uma função, relacionar algébrico com geométrico, possibilitam ao aprendiz uma experiência enriquecedora

Diante desse contexto, buscamos nesse artigo discutir possibilidades e especificidades que ocorrem na aprendizagem dos alunos que desenvolvem tarefas matemáticas com o uso do *GeoGebra* no *smartphone*.

Este artigo é um recorte de uma dissertação em andamento que está vinculado ao Projeto Tecnologias Digitais Móveis e Educação Matemática, carinhosamente chamado de TeDiMEM e financiado pelo CNPq.

### ***Tocando a tela teórica***

A Teoria da Atividade possui fortes raízes nos pensamentos de Vygotsky e fundamentos filosóficos dos trabalhos de Max e Engels. Ela é usualmente apresentada em textos científicos como composta por três gerações (ENGESTRÖM, 2016), sendo a primeira originária na ideia de mediação dialética entre sujeito e objeto debatida por Vygotsky. A Segunda geração é marcada pelas ideias de Leontiev, um dos alunos de Vygotsky, que apontou a necessidade de análise com foco no coletivo. E, por fim, a terceira geração cria um modelo sistêmico para o foco de análise coletiva que considera a relação cultural do ponto de vista histórico, cujo principal representante é Yrjö Engeström.

Para este artigo nos ateremos à terceira geração da Teoria da Atividade que é explicada com o auxílio de cinco princípios fundamentais. Utilizaremos como aporte as ideias de Engeström (2001) e o seu foco de análise.

Na Teoria da Atividade, considera-se a “atividade humana como a unidade básica do desenvolvimento humano tendo como eixo central as transformações que ocorrem nas interações [...] entre o ser humano e o ambiente no desenvolvimento de atividades mediadas

por artefatos” (SOUTO; BORBA, 2013, p. 43). Souto (2014) salienta que é uma teoria que nos ajuda a compreender a atividade humana como uma estrutura complexa e dinâmica.

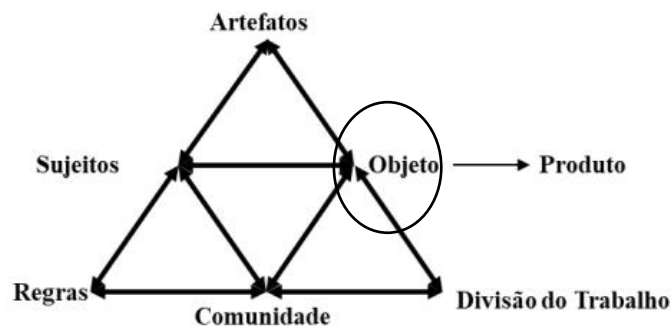
Para ela (SOUTO, 2014), existem dois conceitos fundamentais que permitem compreender a concepção de atividade humana que está alicerçada na teoria.

O primeiro coloca em destaque a natureza da existência da atividade humana, a qual pressupõe um elemento principal: o objeto. Atividade sem objeto é desprovida de significado (Leontiev, 1978). O segundo indica que, a partir do conceito de mediação, os artefatos deixam de constituir somente produtos de ação dos seres humanos sobre o ambiente e passam a ser entendidos como mediadores culturais por meio dos quais os indivíduos agem na estrutura social, material e psicológica (SOUTO, 2014, p. 11).

Com as palavras da autora, compreendemos que o objeto atribui significado à atividade humana e os artefatos mediadores possibilitam a interação do homem com o ambiente.

Sistema de atividade (Figura 1) coletivo, mediado por artefatos e orientado para o objeto, visto como parte de uma rede de sistemas de atividade, deve ser assumido como uma unidade básica de análise (ENGESTRÖM, 2001).

Figura 1 – Sistema de atividade



Fonte: Baseado em Engeström (2001)

Os seis nós que formam o triângulo que representa um sistema de atividade é composto por: **sujeito** (quem tem poder de ação), **comunidade** (outros que partilham de alguma forma um objeto), **artefatos** (ferramentas ou signos), **divisão de trabalho** (ações que ficam para cada um daqueles que estão em atividade), **regras** (o que pode ou não ser feito) e **objeto** (visto como a matéria prima sobre a qual se vai trabalhar).

Porém, vale ressaltar que os nós não devem ser vistos como itens isolados, mas sim como elementos entre os quais há mediação a partir de relações de nós por outros nós. Ou seja, a relação entre sujeito e objeto é mediada por artefatos, assim como as regras possibilitam a divisão do trabalho entre os sujeitos e comunidade.

Devemos considerar para análise de dados por meio da teoria da atividade os cinco princípios desenvolvidos e considerados por Engeström (2001). O **primeiro princípio** envolve a unidade de análise que é composta de sujeitos, artefatos, comunidade, regras, divisão do trabalho e objeto. O **segundo princípio** discute a multivocalidade de um sistema de atividade. O **terceiro princípio** indica que um sistema de atividade deve ser visto à luz de sua história. O **quarto princípio** aborda o papel das contradições internas como fonte de mudança e desenvolvimento. O **quinto princípio** anuncia a possibilidade de transformações expansivas que podem ser entendidas como reconceitualizações dos elementos do sistema de atividade, particularmente do objeto; ou como movimentos contínuos de construção e resolução de tensões e contradições em um sistema que envolve objeto, artefatos e os motivos dos participantes envolvidos (SOUTO; BORBA, 2013).

Pensar a articulação da Teoria da Atividade com pesquisas de intervenção pedagógica (como a nossa) nos possibilita compreender a influência de todos os fatores que circundam a aprendizagem do sujeito, e reconhecendo que a aprendizagem é uma atividade humana, não podemos desconsiderar que está envolvido em uma rede de sistemas de atividades.

### **Tocando telas e construindo conhecimento: a produção de dados e uma análise sobre o uso do *smartphone* na discussão de função quadrática**

Esta pesquisa se apresenta como qualitativa, pois segundo Goldenberg (2004, p. 53) “os dados qualitativos consistem em descrições detalhadas de situações com o objetivo de compreender os indivíduos em seus próprios termos”, visto que essa pesquisa consiste em analisar como os alunos lidam ao utilizarem o *smartphone* na resolução de uma tarefa proposta.

Na pesquisa qualitativa, os dados não são padronizados, assim, o pesquisador deve utilizar sua criatividade para produzi-los, possibilitando que eles colaborem efetivamente com a problematização. Além disso, fica a cargo do pesquisador fazer a análise a partir da teorização desejada, que tem forte caráter subjetivo. Para Goldenberg (2004), o bom resultado da pesquisa

de cunho qualitativo depende estritamente da sensibilidade, intuição e experiência do pesquisador.

Os dados que analisamos aqui são parte de um material produzido por 24 alunos do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul que participaram de um Projeto de Ensino de Graduação desenvolvido por nós (as autoras).

O curso foi desenvolvido em sete encontros, sendo todas as segundas e quartas das 15 às 17 horas, turno oposto ao dos alunos. A cada dia, buscamos propor tarefas a serem desenvolvidas com o uso do *GeoGebra mobile*. Nos propomos a discutir transformações, até chegarmos nas lineares, pois havia muitos alunos que ainda não tinham feito Álgebra Linear, desta forma se fez necessário planejar o curso de tal forma que todos pudessem acompanhar.

O curso serviu também como espaço para a produção de dados da pesquisa de mestrado da primeira autora sob orientação da segunda, as quais buscam compreender como os alunos desenvolvem tarefas matemáticas com o uso de *Smartphone*. Desta forma, para esse artigo, buscamos olhar para a primeira tarefa proposta no curso, que visava discutir transformações por meio da construção gráfica de uma função do segundo grau.

Assim como ressaltam Assis, Henrique e Bairral (2018, p. 3) “se faz necessário o uso de mecanismos que possibilitem ao pesquisador refinamento das análises de implementações, nos quais o dispositivo é parte integrante de um cenário que modifica a maneira de pensar e tomar decisões nas resoluções de tarefas”. Pensando nisso e amparadas nos princípios da Teoria da Atividade, em especial o terceiro (historicidade), escolhemos a dupla Luiza<sup>45</sup> e Walter para observarmos como o *Smartphone* pode ser visto em um sistema de atividade composto por ambos e quais são as possibilidades que ele nos apresenta para pensarmos sobre aprendizagem em matemática.

Durante o curso, as telas dos *Smartphones* dos alunos foram gravadas (por eles mesmo) com uso do aplicativo *Mobizen*<sup>46</sup> para registrar a construção das tarefas. Além disso, temos como dados áudios, diários de pesquisador, diários de observador produzido pelo Victor (integrante do Projeto TeDiMEM) que acompanhou o curso, bem como questionários respondidos pelos alunos.

---

<sup>45</sup> Os nomes dos alunos, aqui apresentados, são os verdadeiros, pois durante o curso eles solicitaram que fossem identificados pelos próprios nomes, abrindo mão do anonimato.

<sup>46</sup> Aplicativo para celular que grava todo as atividades realizadas na tela, bem como a voz das pessoas ao redor

Pensando em uma constituição inicial de um sistema de atividade da dupla Luiza e Walter, olhamos para o primeiro questionário respondido nos momentos iniciais do curso. Ao serem interrogados sobre que os levou a fazer o curso, temos que

***Luiza:*** *Me inscrevi no curso devido a boa experiência que tive no minicurso ministrado na semana da matemática, mas também por curiosidade de como utilizar o GeoGebra num conteúdo da disciplina de álgebra linear, tido para mim, como abstrato.*

***Walter:*** *Usar a tecnologia para nos auxiliar no aprendizado de matemática e aprender a lidar com softwares.*

Perceba que Luiza refere-se ao estudo de Álgebra Linear. Esclarecemos que a pesquisa de mestrado vinculada busca olhar para as questões de transformações lineares, porém, assim como esclarecido, para este artigo, nos ateremos à primeira tarefa proposta no curso, que era introdutória e ainda não tinha como foco direto este conteúdo.

Com olhares voltados para a Teoria da Atividade, temos que Engeström (2001), Daniels (2008), Souto (2014) e seus pares ressaltam que por meio dos motivos é possível perceber o objeto do sistema de atividade. Desta forma, ao observar os motivos que fizeram com que eles participassem do curso, podemos elencar como objeto *uso de aplicativos para o estudo de conteúdos matemáticos*.

Além disso, ao lançarmos olhar para a dupla no início do primeiro dia de curso, podemos elencar alguns elementos do sistema de atividade inicial deles que carinhosamente chamaremos de dupla LW.

Por mais que Engeström (2001) frise que o sistema de atividade é a unidade mínima de análise, nem sempre seus nós ficam tão evidenciados durante a realização de uma atividade. Desta forma, já alertaremos os leitores que nesse movimento de análise alguns nós poderão ficar obscurecidos, embora consideremos sua presença.

A tarefa proposta para os alunos (Quadro 1) era que eles fizessem a construção de uma função do segundo grau genérica no *GeoGebra* e explorassem graficamente a relação existente com os valores dos seus coeficientes.

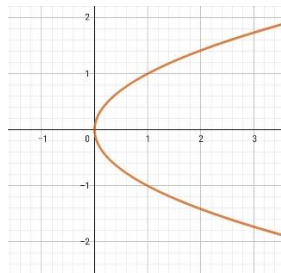
**Quadro 1** – Tarefa proposta para os alunos

|   |
|---|
| <p><b>TAREFA 1: Vamos construir</b><br/>Construa uma função quadrática genérica (<math>f(x)=ax^2+bx+c</math>), utilizando o teclado algébrico e a ferramenta “controle deslizante”.</p> |
|---|

Será necessário construir um controle deslizante para cada um dos coeficientes da função (“a”, “b” e “c”), de tal forma que ao movimentá-lo, seja possível mover o gráfico.

#### REFLETINDO

1. Olhando para o gráfico e movimentando os “controles deslizantes”, o que é possível perceber quando se atribui diferentes valores para os coeficientes?
2. No gráfico, cada valor de  $x$  se transforma em quantos valores para  $y$ ?
3. Quais características percebidas permitem relembrar a definição para o termo “função”?
4. Será que é possível construir o gráfico de uma função quadrática no GeoGebra igual à ilustração abaixo? Por quê?



Fonte – As autoras

Trazemos para discussão o sistema de atividade Inicial LW (Figura 2), constituído por meio das discussões primárias e questionário.

Figura 2 – Sistema de Atividade Inicial LW



Fonte: As autoras

Nesse primeiro momento é evidenciado 4 nós do sistema de atividade, sendo objeto construído por meio dos motivos já elencados. Os sujeitos (que têm poder de ação) Luíza e



Walter, os artefatos que mediarão a relação entre o sujeito e o objeto, *GeoGebra* e o Celular (*Smartphone*) e neste primeiro momento, por mais que a sala fosse constituída por outros 22 alunos, sentia-se que apenas Ju e Cida (Professoras do curso) se constituíam comunidade.

Ao iniciarem a construção da tarefa proposta no Quadro 2, Luiza realiza sem nenhuma dificuldade a construção, porém Walter que nunca teve contato com o *GeoGebra* apresenta dificuldades no manuseio.

Walter – Luiza como eu faço aqui?

Luiza – você precisa digitar a função. Espera, você entrou nas configurações, volta. Digita a função genérica lá.  $F(x)=...$

Nesse momento, percebemos que acontece uma tensão gerada pela falta de conhecimento sobre o aplicativo e seu manuseio, que segundo Engeström (2001) é o que possibilita com que o sistema de atividade sofra alterações.

Ao continuar o desenvolvimento da atividade, Luiza, que é sujeito nesse sistema, passa a ser comunidade em sistemas paralelos constituídos por outras duplas. Ao perceber que José Ivan e Renan estão com dificuldade na inserção da função, dá algumas dicas que possibilitam a eles dar andamento na construção da atividade. Podemos notar, que assim como defende Engeström (2001), um sistema de atividade nunca está isolado, sempre faz parte de uma relação com outros sistemas.

Para inserir a função quadrática no *GeoGebra* é necessário que alguns elementos sejam utilizados como a expressão “ $f(x) = ax^2+bx+c$ ”. Perceba que é diferente da maneira como escrevemos no caderno e isso gerou novas tensões no sistema de atividade. Porém, são tensões voltadas para o manuseio da tecnologia digital e não da matemática.

Dando continuidade à tarefa, ocorre um vestígio de contradição, pois o gráfico da Luiza (com  $a=0$ ) está decrescente e já o do Walter está crescente, o que faz com que eles comecem a discutir os motivos que fizeram com que esses gráficos se mostrassem distintos.

Neste momento, passamos a perceber uma movimentação no sistema de atividade disparada pelo feedback visual contido na tela do celular de ambos: embora estivessem considerando o mesmo valor de “a”, o gráfico apresentava diferenças significativas. Em especial, consideramos uma movimentação em relação ao objeto que era definido e notamos que houve vestígios de uma transformação que só foi possível pelo uso da TD, pois na construção no papel eles não teriam a possibilidade de tocarem a tela e moverem os pontos do

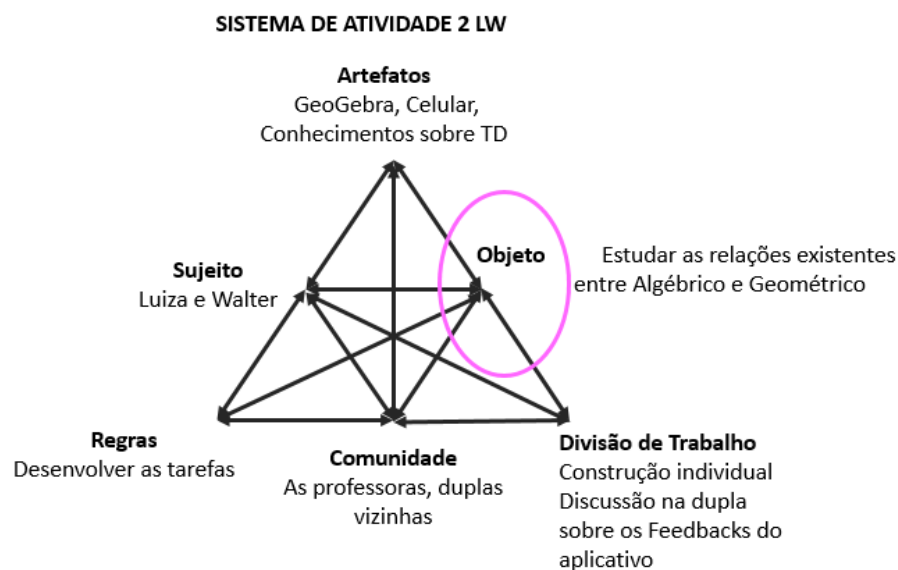
gráfico, tampouco perceberem as mudanças gráficas quando se alteram os coeficientes (por meio dos controles deslizantes).

A multivocalidade, ou seja, a discussão da dupla possibilitou que elementos fossem percebidos, abrindo espaço para novas aprendizagens. Para suprir esse dilema, de descobrir o porquê dos gráficos distintos, a comunidade, que inicialmente era formada por Ju e Cida, ganha mais integrantes: as duplas vizinhas.

Passam a discutir: se o  $a$  é igual a zero em ambos, o que aconteceu? E uma das falas de outras duplas foi: como está o  $b$  de vocês? Por meio deste questionamento foi possível que percebessem a relação existente entre a representação Algébrica e Geométrica.

Com esses acontecimentos, o sistema de atividade sofre alterações e se desenvolve. O sistema inicial já não é suficiente para representar essa atividade de estudos matemáticos. Consideramos assim o sistema de atividade 2 LW.

**Figura 3** – Sistema de Atividade 2LW



**Fonte:** As autoras

Assim como fomos descrevendo as alterações que foram ocorrendo, apresentamos na figura acima todas sistematizadas. Além do que apresentamos, os artefatos recebem um signo *conhecimentos sobre a TD*, pois nessa mobilização ocorreu o vestígio da transformação, aonde os artefatos mediarão a relação entre o sujeito e o novo objeto.

Perceba que o sistema inicial está relacionado com vários outros sistemas, ou seja, está em rede com sistemas de grupos vizinhos, das professoras, a sala como um todo, de outros

externos, e, mesmo que de maneira implícita, ele sofre influência de todos eles, ao mesmo tempo que os afeta.

### **Considerações**

Este artigo é um recorte de uma pesquisa de mestrado em andamento. Nele, buscamos desenvolver um exercício de análise com a Teoria da Atividade e com foco na atividade introdutória do curso que desenvolvemos junto a alunos de Licenciatura em Matemática.

Entendemos que o conhecimento produzido em determinado contexto depende das tecnologias envolvidas no processo e percebemos que, em nosso caso, foi possível analisar como uma discussão sobre a influência dos coeficientes de uma função do segundo grau a partir da exploração de controles deslizantes no GeoGebra em sua versão para *smartphones* afetou e condicionou as discussões entre os alunos.

Do ponto de vista da Teoria da Atividade, o feedback diferente visualizado nas telas dos celulares da dupla em foco pode ser interpretado como uma contradição que impulsionou o desenvolvimento do sistema de atividade. A ampliação da comunidade em relação ao sistema inicial também contribuiu para que os movimentos analisados ocorressem.

Com a sucinta análise de um fragmento de inúmeros acontecimentos do curso, pudemos evidenciar potencialidade para aprendizagem a partir da dinâmica e das tarefas propostas no curso, em particular na tarefa analisada neste artigo. A Teoria da Atividade, em nosso entendimento, fornece ferramentas conceituais potentes que nos ajudam a analisar, do ponto de vista histórico-cultural, os movimentos, tensões e transformações que ocorrem quando alunos são desafiados a trabalharem com tarefas de cunho matemático com o uso desse dispositivo, o *smartphone*.

### **Agradecimentos**

Ao TeDiMEM (Tecnologias Digitais Móveis e Educação Matemática), projeto ao qual a pesquisa está vinculada, e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e ao CNPq (processo 426102/2018-5), pelo financiamento.

### **Referências**

ASSIS, A. R.; HENRIQUE, M. P.; BAIRRAL, M. A. Captura e análise de interações em telas sensíveis ao toque. In: VII seminário internacional de pesquisa em educação matemática,

2018, Foz do Iguaçu, PR. Disponível em <[http://www.sbemparana.com.br/eventos/index.php/SIPEM/VII\\_SIPEM/paper/view/588/311](http://www.sbemparana.com.br/eventos/index.php/SIPEM/VII_SIPEM/paper/view/588/311)>. Acesso em 07 de abril de 2019.

BAIRRAL, M. A. *Do Clique ao Touchscreen: Novas Formas de Interação e de Aprendizado Matemático*. In: 36ª Reunião Nacional da ANPEd, 2013, Goiânia - GO. Disponível em <[http://36reuniao.anped.org.br/pdfs\\_trabalhos\\_aprovados/gt19\\_trabalhos\\_pdfs/gt19\\_2867\\_texto.pdf](http://36reuniao.anped.org.br/pdfs_trabalhos_aprovados/gt19_trabalhos_pdfs/gt19_2867_texto.pdf)>. Acesso em 10 de março de 2019.

CHIARI, A. S. S. Tecnologias Digitais e Educação Matemática: relações possíveis, possibilidades futuras. *Perspectivas da Educação Matemática*, v. 11, n. 26, p. 351–364, 2018. Disponível em <<http://www.seer.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/6570/5496>>. Acesso em 15 de maio de 2019

DANIELS, H. *Vygotsky e a Pesquisa*. Tradução Edson Boni. São Paulo - SP: Edições Loyola, 2008.

ENGESTRÖM, Y. *Aprendizagem Expansiva*. Tradução F. Liberali. 2. ed. Campinas: Pontes Editores, 2016.

ENGESTRÖM, Y. Expansive Learning at Work: Toward an activity theoretical reconceptualization. 2001. 1, p. 133–156.

GOLDENBERG, M. *A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais*. 8. ed. Rio de Janeiro: Record, 2004.

KENSKI, V. M. *Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação*. 1. ed. Campinas: Papirus, 2007.

KENSKI, V. M. *Tecnologias e Ensino Presencial e a Distância*. 9ª ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

SOUTO, D. L. P. *Transformações expansivas na produção matemática on-line*. São Paulo: Cultura acadêmica, 2014.

SOUTO, D. L. P.; BORBA, M. C. Transformações Expansivas em Sistemas de Atividade: O Caso da Produção Matemática com a Internet. *Perspectivas da Educação Matemática*, v. 6, p. 41–57, 2013.