

SMARTPHONE E INTEGRAIS MÚLTIPLAS: O QUE PODEMOS?

Victor Ferreira Ragoni¹

GD n° 6 – Educação Matemática, Tecnologias e Educação à Distância

Resumo: Falar de tecnologias, principalmente as digitais, é refletir sobre como essas influenciam e sensibilizam nossas vidas. Nesse sentido, é preciso que pensemos e problematizemos como as tecnologias digitais adentram nos espaços educativos e as suas potencialidades para a aprendizagem de nossos alunos. Assim, para discutir as tecnologias digitais na aprendizagem propomos como objetivo desse texto discutir uma pesquisa em desenvolvimento cujo objetivo é analisar processos de produção de conhecimento envolvendo *smartphones* referentes ao estudo de volume de sólidos a partir do conceito de integrais múltiplas. A pesquisa é de cunho qualitativo e para a produção de dados montaremos um curso com seis encontros a partir de um Projeto de Ensino de Graduação (PEG). Para participar da produção de dados, através do PEG, convidaremos alunos de Licenciatura em Matemática que já tenham cursado a disciplina de Cálculo III. No movimento sensível de análise de dados traremos a Teoria da Atividade, em sua terceira geração. Pretendemos com essa pesquisa contribuir com a academia no sentido de instigar novas pesquisas para olharem e problematizarem as tecnologias digitais para o ensino de matemática. Além disso, contribuir com a discussão e a problematização do uso pedagógico do *smartphone* em educação matemática.

Palavras-chave: Dispositivos móveis. Tecnologias digitais. Ensino superior. Educação matemática.

INTRODUÇÃO

Falar sobre as tecnologias, principalmente das digitais, é falar de como essas nos tocam como seres sociais e perpassam nossas vidas. Nós, que vivemos na era digital, vivemos em uma sociedade diferente de anos atrás. Sobre o assunto de tecnologias digitais (TD) que tratamos nesse trabalho, Chiari (2015, p. 38) destaca que,

Há muitos trabalhos acadêmicos realizados na área com propostas de uso de TD para ensinar Matemática, mas não se encontra com facilidade discussões teóricas sobre o assunto que analisem a fundo as transformações que ocorrem no ensino quando a Tecnologia Digital está presente.

Os nativos da era digital vivem em uma sociedade diferente da que nossos pais e avós viveram. Nesse sentido, precisamos considerar o contexto desses sujeitos, ou seja, sujeitos que vivem na cibercultura, a qual Lévy (1999, p. 17) caracteriza como “o conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço”.

Sobre “ciberespaço”, Lévy (1999, p. 17) define que, além de chamar de “rede”,

¹ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática; Mestrado em Educação Matemática; ragonivictor@hotmail.com; orientadora: Aparecida Santana de Souza Chiari; aparecida.chiari@ufms.br.

[...] é o novo meio de comunicação que surge da interconexão mundial dos computadores. O termo especifica não apenas a infra-estrutura material da comunicação digital, mas também o universo oceânico de informações que ela abriga, assim como os seres humanos que navegam e alimentam esse universo.

Os nativos desse contexto já vivem a chamada sociedade da informação, ou seja, “[...] a sociedade que está actualmente a constituir-se, na qual são amplamente utilizadas tecnologias de armazenamento e transmissão de dados e informação de baixo custo” (ASSMANN, 2000, p. 8). Além disso, é preciso considerar que

A mera disponibilização crescente da informação não basta para caracterizar uma sociedade da informação. O mais importante é o desencadeamento de um vasto e continuado processo de aprendizagem. [...] sublinhamos que é fundamental considerar a sociedade da informação como **uma sociedade da aprendizagem** (ASSMANN, 2000, p. 9, grifo do autor).

Nessa sociedade, estão inseridas várias tecnologias digitais, como o computador, o *tablet* e os *smartphones*, mais conhecidos como celulares. O celular em si é uma tecnologia digital que, mesmo sendo considerada um recurso de comunicação, com seu desenvolvimento apresenta potencialidades que podem serem exploradas para o ensino. Como salienta Borba, Silva e Gadanidis (2015, p. 42),

A utilização de tecnologias digitais móveis como *laptops*, telefones celulares ou *tablets* tem se popularizado consideravelmente nos últimos anos em todos os setores da sociedade. [...] os usos dessas tecnologias já moldam a sala de aula, criando novas dinâmicas [...].

Além disso, consideramos que o celular se tornou ao longo dos anos um “computador de mão”. Com suas várias funções, deixou de ser meramente utilizado para troca de mensagens e ligações, mas passou também a ser usado como uma ferramenta capaz de acessar distintas informações em frações de segundos. Com os celulares podemos fazer cálculos e interagir através das redes sociais.

O uso das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) na aprendizagem é alvo de diversas críticas e de estudos que vêm se intensificando ao longo dos anos. Como salienta Sancho (2006, p. 18)

Algo que se manifestou nos últimos anos foi a distância entre os que defendem que as TIC fizeram emergir novas perspectivas educativas ou que sua utilização efetiva significa um caminho pedagógico substancial para as políticas educacionais e condições materiais das escolas.

Nesse sentido, “há certa controvérsia sobre a utilização de telefones celulares nas escolas, que envolve inclusive políticas públicas. Algumas dessas controvérsias perpassam

por questões semelhantes à proibição do uso de calculadoras em aulas ou exames” (BORBA, SILVA, GADANIDIS, 2015, p. 78).

Assim, baseado nas premissas de que os celulares estão tão presentes nos espaços educativos, mesmo havendo leis que o proíbem, o ensino de matemática aliado às tecnologias pode se tornar um recurso para os professores, como Kenski (2012, p. 46) salienta:

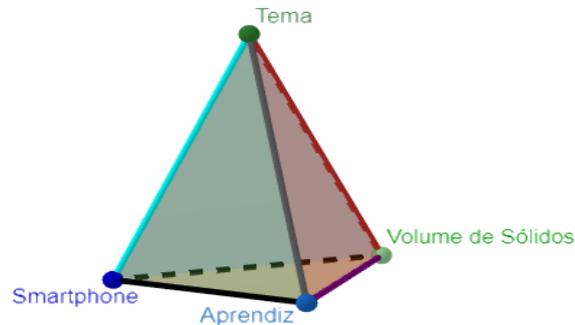
Não há dúvida de que as novas tecnologias de comunicação e informação trouxeram mudanças consideráveis e positivas para a educação. Vídeos, programas educativos na televisão e no computador, *sites* educacionais, *softwares* diferenciados transformam a realidade da aula tradicional, dinamizam o espaço ensino-aprendizagem, onde, anteriormente, predominava a lousa, o giz, o livro e a voz do professor. Para que as TICs possam trazer alterações no processo educativo, no entanto, elas precisam ser compreendidas e incorporadas pedagogicamente. Isso significa que é preciso respeitar as especificidades do ensino e da própria tecnologia para poder garantir que o seu uso, realmente, faça diferença.

Nesse sentido, durante exploração de pesquisas já defendidas na academia, percebemos que o uso pedagógico era investigado com certa frequência na disciplina de Cálculo Integral e Diferencial, com foco o estudo de derivadas de funções de uma variável e geometria. Buscamos, então, caminhar por outras vias, procurando explorar a área do cálculo integral e diferencial a partir de outras vertentes.

Almejamos, com isso, contribuir e aprofundar o debate sobre as possibilidades e limitações referentes ao uso de tecnologias digitais, considerando as pesquisas que foram precursoras neste caminho árduo que são as pesquisas científicas.

Portanto, com algumas linhas já traçadas na escolha do tema, fizemos um esboço do que pretendemos pesquisar, que pode ser representado como uma pirâmide (Figura 1), cuja figura podemos notar em seus vértices “volume de sólidos” que foi apontado como um tema instigante por ser em 3 dimensões, um assunto de cálculo que é pouco explorado nas pesquisas. “*Smartphone*” vem da necessidade de problematizar essa tecnologia tão presente no dia-a-dia de todas as pessoas que vivem na sociedade da informação. “Aprendiz” é um vértice importante para a pesquisa, pois direciona o olhar que teremos ao analisar. Assim, temos a pirâmide:

Figura 1: Pirâmide de origem do Tema



Fonte: O autor, 2019.

Logo, lançamos como pergunta de pesquisa: **“Como interações envolvendo o *smartphone* podem potencializar a construção de conhecimentos em relação ao cálculo de volume de sólidos por meio de integrais múltiplas?”**

Assim, inquietos com essa pergunta originada da construção do tema, propomos como objetivo geral **“analisar processos de produção de conhecimento envolvendo *smartphones* referentes ao estudo de volume de sólidos a partir do conceito de integrais múltiplas”**. E ainda, delimitamos como objetivos específicos: i) Analisar dificuldades, erros e estratégias de resolução em situações envolvendo integrais múltiplas e/ou integrais simples com o uso de *smartphone*; ii) Analisar possíveis contribuições e limitações do *smartphone* para a aprendizagem de integrais múltiplas; iii) Analisar possíveis transformações expansivas ocorridas dentro do sistema de atividade durante o estudo de integrais múltiplas.

Ao se especificar os objetivos específicos, pensamos ser necessário expor a relação entre esses e entre eles, juntos, com o objetivo geral. Assim, o primeiro objetivo específico se relaciona ao segundo, pois, a partir do que os alunos fizeram, se superaram dificuldades e erros e desenvolveram estratégias poderemos entender as contribuições e limitações do artefato em questão para a aprendizagem de integrais múltiplas. Com as transformações expansivas poderemos observar se houveram dificuldades superadas, se superaram erros e criaram estratégias para resolver os problemas.

Logo, com a relação destes objetivos específicos podemos esclarecer que estes se relacionam com o objetivo geral, uma vez que estaremos analisando processos de resolução em situações que envolvem o *smartphone* em relação com integrais simples, múltiplas, além

de olhar para contribuições e limitações deste artefato e possíveis transformações expansivas ocorridas dentro do sistema de atividade em que o artefato *smartphone* está inserido.

2. ENCAMINHAMENTOS TEÓRICOS: DE VYGOTSKY A ENGESTRÖM

A Teoria da Atividade, que será utilizada durante a análise de dados da pesquisa aqui relatada, tem suas raízes históricas nas ideias de Engels e Marx. Essa teoria é baseada nos estudos de Vygotsky que, a partir das ideias desses filósofos, concebeu a noção de mediação. Vygotsky entendia que o sujeito era condicionado por estímulos e respostas, dando origem ao famoso modelo triangular que apresento em seguida. “A ideia de Vygotsky de mediação cultural de ações é comumente expressa como a tríade de objeto, sujeito e artefato mediador” (ENGESTRÖM, 2001, p. 134), como expressa a Figura 2:

Figura 2: Triângulo Mediacional de Vygotsky



Fonte: Autor, 2019.

Essas ideias de Vygotsky, baseadas em Engels e Marx, ficou conhecida como a primeira geração da Teoria da Atividade. A partir disso, o discípulo de Vygotsky, Leontiev, expandiu esse conceito. Enquanto para o primeiro a atividade tinha foco individual, ou seja, “a limitação da primeira geração foi que a unidade de análise permaneceu focada individualmente” (ENGESTRÖM, 2001, p. 134), Leontiev ampliou a atividade para o aspecto coletivo, caracterizando a segunda geração da Teoria da Atividade. Engeström (2001, p. 134) esclarece que “[...] Leontiev nunca expandiu graficamente o modelo original de Vygotsky para um modelo de sistema de atividade coletiva”.

Para explicar a diferença entre atividade coletiva e ação individual, Leontiev utiliza-se de um exemplo que denominou “caça coletiva primitiva” (Leontiev, 1981, p. 2010-2013). Como Souto (2014, p. 20) trata

[...] na organização da atividade de caçada, a cada membro são atribuídas, individualmente ou em grupo, diversas ações que visam atender metas distintas. Alguns devem afugentar as presas em direção a outros que devem aguardar o momento oportuno para abatê-las. [...] Juntas, essas pessoas têm em vista obter alimento e vestimentas – a sua sobrevivência é o verdadeiro motivo da atividade, portanto, o objeto.

Nesse sentido, Leontiev eleva a atividade ao caráter coletivo, trazendo ainda a mediação cultural como característica. Ou seja, a atividade humana ao ser considerada coletiva “tem a mediação cultural como principal característica e leva a um processo de transformações recíprocas entre sujeito e objeto” (SOUTO, 2014, p. 22). No entanto, é preciso colocar em foco que, embora tenha expandido o conceito inicial de Vygotsky, Leontiev nunca fez uma representação gráfica para exemplificar seu pensamento.

Assim, com as considerações das ideias de Leontiev, Yrjö Engeström propõe uma estrutura ampliada do modelo inicial de Vygotsky “[...] na qual estão inseridos, de modo formal, elementos que fazem parte de atividade humana e que até então não estavam representados: comunidade, regras de estruturação e formas de distribuição continuamente negociada de tarefas (divisão do trabalho)” (SOUTO, 2014, p. 22).

Engeström (2001) considera ainda que atividade é uma sucessão contínua de “mudança e movimento decorrente de crises e rupturas, os quais, inter-relacionados em uma formação criativa, composta de múltiplos elementos, vozes e concepções, provocam transformações e inovações que são entendidas do ponto de vista histórico” (SOUTO, 2014, p. 24). Assim, para entender a atividade humana, Engeström (2001) aponta que há cinco princípios que explicam a Teoria da Atividade. O primeiro princípio se relaciona com a estrutura chamada de Sistema de Atividade.

Nessa estrutura, podemos considerar seis nós, que chamamos da seguinte forma: artefato, sujeitos, objeto, regras, divisão do trabalho e comunidade. Tais nós relacionam-se entre si, formando triângulos dentro dessa estrutura. Artefato se relaciona com sujeitos e objeto o que forma o triângulo da parte superior. Engeström (2016) chama esse triângulo de “ponta do iceberg”. Objeto forma um outro triângulo com divisão do trabalho e comunidade. Sujeitos formam um triângulo com objeto e comunidade. E, o último triângulo, é formado por regras, sujeitos e comunidade.

Para que não fique confuso apresentamos o modelo de Sistema de Atividade de Engeström (2001):

Figura 3: Modelo engestriniano do Sistema de Atividade



Fonte: Autor, 2019.

Nesse modelo, o teórico coloca que o “objeto é representado com a ajuda de um oval, indicando que ações orientadas a objeto são sempre, explícita ou implicitamente, caracterizadas por ambiguidade, surpresa, interpretação, criação de sentido e potencial de mudança” (ENGESTRÖM, 2001, p. 134).

Assim, temos que o primeiro princípio refere-se a considerar o sistema de atividade como unidade mínima de análise, mas visto como parte de uma rede de sistemas de atividades que se influenciam mutuamente.

O segundo princípio considera que o sistema de atividade apresenta multivocalidade. Os indivíduos que fazem parte do sistema “carregam consigo diferentes valores, histórias, convenções, posicionamentos, enfim, diferentes vivências que são compartilhadas” (SOUTO, 2014, p. 25). Souto (2014), argumenta que as múltiplas vozes podem ser geradoras de problemas, mas podem ser “potenciais para a inovação”.

O terceiro princípio traz a ideia de historicidade. Nesse princípio, considera-se que o sistema de atividades se transforma irregularmente com o tempo. Assim, confronta-se a própria história para entender seus problemas e potenciais (CUNHA, 2018).

O quarto princípio compreende as contradições internas. Esse princípio trata das contradições como base para mudanças no sistema de atividade. Souto (2014) explica que podem emergir quatro formas de contradições:

Quadro 1 – Contradições internas

Contradições primárias	Contradições secundárias	Contradições terciárias	Contradições quaternárias
------------------------	--------------------------	-------------------------	---------------------------

Ocorre dentro de um mesmo elemento (nó) do sistema de atividade.	Acontecem entre os elementos do sistema de atividade.	Acontece entre os motivos/objetos de um sistema dominante com os motivos/objetos “de uma forma culturalmente mais avançada da atividade” (CUNHA, 2018, p. 26). É a colisão entre os diferentes motivos no sistema e essas colisões empurram o sistema para a expansão do sistema, desde que haja negociação.	Ocorre entre o sistema de atividades e outros sistemas de atividades interligados
--	---	--	---

Fonte: Autor, 2019.

Por fim, temos o quinto princípio que traz a possibilidade das transformações expansivas no sistema de atividades. Quando as contradições impulsionam “um esforço coletivo e colaborativo para a mudança” (DANIELS, 2011, p. 175) e o objeto e o motivo da atividade são reconceitualizados “para abarcar um horizonte radicalmente mais amplo de possibilidades do que no modo anterior da atividade” (DANIELS, 2011, p. 175), consideramos que acontece as transformações expansivas. Neste trabalho, entendemos a aprendizagem como uma transformação expansiva.

Na pesquisa, consideraremos sistemas de atividades constituídos por sujeitos envolvidos em tarefas e em estudo sobre integrais múltiplas, desenvolvidas com *smartphones*. Os pressupostos da Teoria da Atividade nos ajudarão a olhar para a produção de um grupo de licenciandos com o objetivo de relacionar aspectos que envolvem não só os elementos do sistema, mas também os conceitos de multivocalidade, historicidade, contradições e transformações expansivas. Acreditamos que esses conceitos nos ajudarão a problematizar a aprendizagem e a produção desse grupo de alunos.

3. A SENSIBILIDADE DO AUTOR NO CAMINHAR DA PESQUISA

Ao entrarmos nos caminhos explicativos da metodologia e dos procedimentos metodológicos, entra em foco a sensibilidade do autor. A sensibilidade nesse tópico se refere à sensibilidade interna ao sujeito pesquisador, ao seu emocionar, ao seu observar, ao olhar para a pesquisa e decidir qual será a metodologia e os procedimentos metodológicos dos quais se utilizará.

Goldenberg (2004) fala em Metodologia no seu livro “A Arte de Pesquisar” e, logo na introdução, traz seu pensamento sobre o que é Metodologia, ou seja, “quando falo de Metodologia estou falando de um caminho possível para a pesquisa científica. O que determina como trabalhar é o problema que se quer trabalhar: só se escolhe o caminho quando se sabe aonde se quer chegar” (GOLDENBERG, 2004, p. 14).

É interessante a ideia da pesquisadora, por isso, definimos, ainda segundo Goldenberg (2004, p. 105), que “Metodologia significa, etimologicamente, o estudo dos caminhos a serem seguidos, dos instrumentos usados para se fazer ciência”. Assim, para esta pesquisa escolhemos metodologia de cunho qualitativo, pois buscaremos analisar processos.

Nesse sentido, os dados a serem produzidos “consistem em descrições detalhadas de situações com o objetivo de compreender os indivíduos em seus próprios termos” (GOLDENBERG, 2004, p. 53). Além disso, o pesquisador precisa ter flexibilidade e criatividade para a produção de dados, uma vez que tais materiais não possuem padronizações (GOLDENBERG, 2004).

Podemos ainda dizer que os dados da pesquisa qualitativa não trazem em si generalizações, mas aspectos de compreensão de fenômenos sociais, como Goldenberg (2004, p. 49) argumenta:

as abordagens qualitativas não se preocupam em fixar leis para se produzir generalizações. Os dados da pesquisa qualitativa objetivam uma compreensão profunda de certos fenômenos sociais apoiados no pressuposto da maior relevância do aspecto subjetivo da ação social.

A escolha de uma metodologia qualitativa se deve ao fato de propormos como objetivo analisar processos educativos, pois, “acreditamos em pesquisas que priorizem a compreensão da dinâmica das salas de aula, a investigação de atividades que auxiliem no ensino e na aprendizagem de Matemática” (BORBA, ALMEIDA, GRACIAS, 2018, p. 77).

Para que isso seja contemplado, usaremos em nossa produção de dados um Projeto de Ensino de Graduação ou Projeto de Extensão no qual construiremos um curso ofertado a discentes do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) que tenham cursado a disciplina de Cálculo III.

No curso ofertado, trabalharemos com atividades elaboradas que fomentem reflexões e discussões. Para isso, decidimos montar seis encontros em que serão aplicadas as atividades elencadas da seguinte forma:

1. Atividade de exploração do *GeoGebra 2D*;

2. Atividade de revisão do conceito de integral e sua definição por soma de Riemann;
3. Atividade de exploração do *GeoGebra 3D*;
4. Atividade abordando Integrais Duplas e Iteradas;
5. Atividade sobre o Teorema de Fubini;
6. Atividade sobre Regiões Gerais;

Para tanto, faremos a produção de dados com o auxílio de três aplicativos: *GeoGebra Graphing Calculator*, *GeoGebra 3D Calculator* e o *Mobizen*. Salientamos que todos os aplicativos são gratuitos e os alunos farão *download* desses aplicativos nos próprios *smartphones* para serem utilizados nos encontros.

O primeiro aplicativo será usado para as duas primeiras atividades, nas quais trabalharemos a parte de integrais de funções de uma variável, a definição por soma de Riemann e integrais definidas, fazendo um paralelo entre resultados dados pela soma e pelo cálculo que aprendemos durante a graduação.

O segundo aplicativo será usado nas outras quatro atividades restantes, em que trabalharemos mais especificamente com as integrais duplas, iteradas e o Teorema de Fubini. Nessa parte, os alunos serão convidados a refletirem sobre as visualizações em três dimensões e discutirem a viabilidade do uso de tecnologias digitais para sua aprendizagem.

E, por fim, o *Mobizen* será utilizado para gravação de voz e tela do *smartphone*. Esse aplicativo nos permitirá ver as manipulações feitas pelos alunos durante as atividades nos outros dois aplicativos, além de gravar as vozes dos alunos.

No movimento sensível de analisar os dados, olharemos para os vídeos produzidos durante os encontros para observar as tensões existentes, suas inquietações, pois,

As contradições internas (tensões) são consideradas molas propulsoras potenciais, as quais fazem que novos estágios qualitativos e formas de atividades possam emergir como soluções. Em outras palavras, podem possibilitar que as transformações expansivas do sistema de atividade venham a emergir (SOUTO, 2014, p. 27)

O que nos leva ao terceiro objetivo específico deste trabalho, que é verificar se houveram transformações expansivas ocorridas ao longo do curso, olhando sempre para o para o *smartphone* e problematizando e discutindo seu uso durante a atividade.

4. PARA FINALIZAR: INICIANDO O PESQUISAR

Nessa pesquisa buscaremos problematizar o uso das tecnologias digitais, nesse caso, o *smartphone* em específico. A necessidade de se pensar o seu uso decorre de seu estágio avançado em nossa sociedade. As tecnologias digitais se desenvolveram, o *smartphone* tornou-se um computador de mão, que pode ser facilmente manipulado e levado a qualquer lugar.

Assim, buscamos o aporte teórico em Engeström (2001), que trata da 3ª geração da Teoria da Atividade, para nos basearmos nesse teorizar. Além disso, a pesquisa encontra-se em estágio final de planejamento das atividades para a produção de dados a serem aplicadas ainda no segundo semestre de 2019.

Por fim, pretendemos com essa pesquisa colaborar com a academia no sentido de instigar novas pesquisas para olharem e problematizarem as tecnologias digitais para o ensino de matemática. Além disso, contribuir com a discussão e a problematização do uso pedagógico do *smartphone* em educação matemática.

REFERÊNCIAS

- ASSMANN, H. A metamorfose do aprender na sociedade da informação. **Ciência da informação**, v. 29, n. 2, p. 7-15, 2000.
- BORBA, M. C.; ALMEIDA, H. R. F. L.; GRACIAS, T. A. S.; **Pesquisa em Ensino e Sala de aula: diferentes vozes em uma investigação**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2018.
- BORBA, M. de C.; SILVA, R. R. S. da; GADANIDIS, G. **Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento**. Autêntica, 2015.
- CHIARI, A. S. de S. **O papel das tecnologias digitais em disciplinas de Álgebra Linear a distância: possibilidades, limites e desafios**. 2015. 200 f. 2015. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro.
- CUNHA, J. F. T. da. **Blended learning e multimodalidade na formação continuada de professores para o ensino de matemática**. 2018. 106 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Estadual de Mato Grosso, Barra do Bugres – MT, 2018.
- DANIELS, H. **Vygotsky e a pesquisa**. São Paulo, SP: Edições Loyola. Tradução por Edson Bini. 2011.
- ENGESTRÖM, Y. Expansive Learning at Work: toward na activity theoretical reconceptualization. **Journal of Education and Work**. P. 133 – 156. 2001.
- _____. **Aprendizagem Expansiva**. Campinas – SP: Editora Pontes, 2016.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**. Rio de Janeiro, RJ: Editora Record, 8ª ed. 2004.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias**. Campinas, SP: Papyrus editora, 8ª ed. 2014.

LEONTIEV, A. N. **O desenvolvimento do psiquismo**. Livros Horizonte, Lisboa, 1981.

LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo, SP: Editora 34, 1999.

SANCHO, J. M. De Tecnologias da Informação e Comunicação a Recursos Educativos. In: SANCHO, J. M.; HERNÁNDEZ, F. et al. (Org.) **Tecnologias para transformar a educação**. Porto Alegre/RS: Artmed, 2006. p. 15-41.

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