

GÊNESE INSTRUMENTAL NA INTERAÇÃO COM O APP INVENTOR 2: RESULTADOS DE UM EXPERIMENTO APLICADO A DOCENTES

Chara Kelly da Silva Vieira ¹
Ana Flávia Campelo Nogueira ²
Edivan Costa de Sousa ³
Ludanila Ribeiro Silva ⁴
Renato Dárcio Silva Noletto ⁵

RESUMO

A utilização de Tecnologias Digitais- TD no ambiente escolar tem trazido novas interpelações metodológicas e comportamentais por parte do corpo escolar, mais precisamente entre professores. Essas ferramentas, quando utilizados em prol da educação, podem contribuir de forma significativa no processo de ensino e aprendizagem. Este trabalho descreve as atividades desenvolvidas projeto de iniciação científica submetido ao Edital IFMA vigência 2019/2020. O objetivo inicial do projeto foi analisar e conhecer a utilidade do *App Inventor 2* como instrumento de auxílio do professor no ensino da matemática e áreas afins, e também observar de que maneira ocorre o processo de instrumentalização da ferramenta digital pelos docentes do ensino fundamental e médio. Partindo desse objetivo, a pesquisa fora realizada a partir de revisão de literatura e a realização de uma oficina de instrumentalização da plataforma *App Inventor 2*, além de observações obtidas a partir de um curso ofertado para os estudantes do 1º ano do curso técnico em nível médio de Redes de Computadores, no Instituto Federal do Maranhão-IFMA e posteriormente foi realizado o curso de instrumentalização da plataforma *App Inventor* a docentes de matemática que atuam na educação básica. Com o referido trabalho, pode-se vislumbrar a importância da Instrumentalização do *App Inventor 2* como uma possibilidade metodológica de ensino a um ambiente de descoberta e aprendizagem.

Palavras-chave: Aplicativos, Gênese Instrumental, Formação de professores.

INTRODUÇÃO

As Tecnologias Digitais-TD já podem ser consideradas como parte significativamente estratégica do cotidiano das pessoas, pois é cada vez mais comum ação, como por exemplo, realizar transações bancárias por meio de aplicativos, ao invés de ir fisicamente a uma agência. Nesse contexto, os aplicativos de *smartphones* são essenciais, assim, estudantes ainda da educação básica, também fazem parte desse

¹ Graduando do Curso de **matemática** do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão- IFMA , charakellysilva@gmail.com;

² Graduando pelo Curso de **matemática** do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão- IFMA, flavianogueira@acad.ifma.edu.br;

³ Graduando pelo Curso de **matemática** do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão- IFMA, edivancostaev47@gmail.com;

⁴ Graduando pelo Curso de **matemática** do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão- IFMA, luudanilars@gmail.com;

⁵ Professor orientador: Mestre em Ensino de Matemática pela Universidade Estadual do Pará (UEPA), renato.silva@ifma.edu.br.

contexto e utilizam o aparelho para pesquisas, entretenimento, e pode ser potencializado para estudo, uma vez orientado pelos professores e pela família.

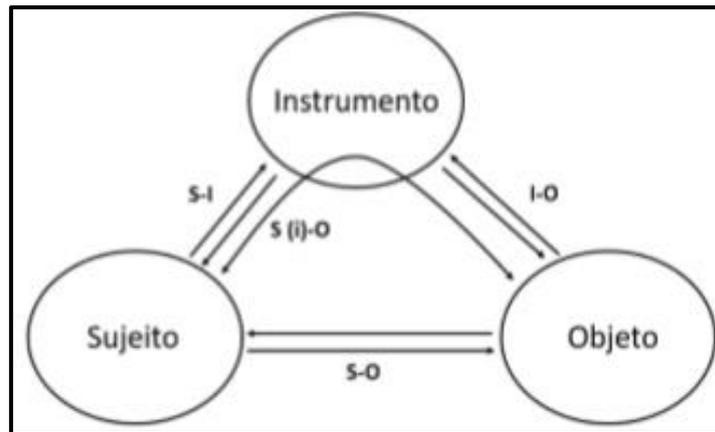
O presente trabalho traz uma proposta que põe em discussão a instrumentalização da plataforma *App Inventor 2* como recurso didático mediador do ensino da matemática. Também conhecida como *App Inventor for Android*, é uma plataforma criada pelo *Google*, uma aplicação aberta que possibilita a partir da programação do computador a construção de aplicativos de *software* para o sistema operacional *Android*, que posteriormente a etapa de criação, os aplicativos são compilados e instalados nos aparelhos.

Com a instrumentalização (RABARDEL, 1995) da plataforma, espera-se que o professor seja capaz de criar aplicativos matemáticos ou de áreas afins para levar para a sala de aula como um material didático, para tanto faz-se necessário que o profissional conheça as funcionalidades do *App inventor 2* e ainda as necessidades dos alunos. Para que assim contribuir para que o aluno venha a ser um sujeito crítico e participativo, e conseqüentemente inovadora. Como enfatiza D'Ambrósio

O fracasso escolar, particularmente em educação matemática, é irreversível no quadro conservador que predomina. A sociedade está mudando, as crianças estão mudando, o conhecimento está mudando. Não há como ser conservador com a educação matemática” (D'AMBRÓSIO, 2001, p.16).

O processo instrumentalização foi um dos primeiros assuntos estudados na pesquisa, pois Rabardel (1995) enfatiza que a Gênese Instrumental-GI ocorre quando o indivíduo (sujeito) consegue transformar um artefato em instrumento, ao fazer uso de esquemas de utilização. Nesse sentido, a GI tem como ponto de partida o artefato e instrumento, e o processo de transformação do primeiro no segundo. Além de tais elementos, o autor propõe um esquema sobre as Situações de Atividades Instrumentais – SAI (Figura 1), que por sua vez, apresenta uma variedade de relações e interações entre os três aspectos representados por: Sujeito (S), usuário, operador, empregado, agente, etc.; Objeto (O), ao qual a ação de usar o instrumento é dirigida, portanto a matéria, objeto da atividade, de trabalho, competências, habilidades, etc.; Instrumento (I), ferramenta, máquina, sistema, utensílio, produto, entre outros.

Figura 1: Modelo de Situações de Atividades Instrumentais



Fonte: Rabardel e Verillon (1985 apud RABARDEL, 2002, p. 43)

É necessário que se entenda o que é artefato e o que é instrumento nesse contexto à luz do pensamento de Rabardel (1995), assim, **artefato** pode ser compreendido como um meio material (computador, *smartphone* ou lápis e borracha) ou não material (software, aplicativo, ou linguagem simbólica) que visa transformar em instrumento, e **Instrumento** que consiste na esquematização desse artefato.

Apoiada na ergonomia cognitiva, a teoria trata do modelo das Situações das Atividades Instrumentais (SAI) que apresentam as relações entre o sujeito e o objeto mediada pelo instrumento, a se fazer saber:

- **Sujeito:** Indivíduo ou grupo de indivíduos (professores) que desenvolvem as atividades propostas;
- **Artefato:** dispositivo material (Computador, *smartphone* ou lápis e borracha) ou imaterial (*software*, aplicativo, figura ou gráfico) que se pretende transformar em instrumento, pois a estes não existem esquemas cognitivos definidos pelo sujeito;
- **Esquemas de utilização:** Segundo Vergnaud apud Moreira (2017, p. 212), é “uma organização invariante, de comportamentos para classes de situações” que permitem que a ação do sujeito seja operatória.
- **Objeto:** Refere-se ao que se pretende aprender com a utilização da ferramenta (construção de aplicativos matemáticos ou afins).

O Modelo SAI ao nosso ver, apresenta aparato teórico suficiente para examinar, detalhadamente o uso de instrumentos das tarefas propostas.

Vale ressaltar ainda que faz parte do processo de GI duas dimensões: a instrumentalização e a instrumentação. Nesse sentido,

A instrumentalização concerne à emergência e a evolução dos componentes artefato do instrumento: seleção, reagrupamento, produção e instituição de funções, transformações do artefato [...] que prolongam a concepção inicial dos artefatos. As instrumentações são relativas a emergência e a evolução dos esquemas de utilização: sua constituição, seu funcionamento, sua evolução assim como a assimilação de artefatos novos aos esquemas já constituídos (RABARDEL, 1995, p. 210).

Portando o instrumento não é algo pronto e acabado; ele pode ser elaborado e reelaborado pelo sujeito ao longo da exploração realizadas enquanto artefato, torna-se instrumento uma vez que sofreu a ação do sujeito no processo de desenvolvimento dos esquemas mentais que leva ao conhecer, no nosso contexto, sobre a matemática.

Acreditamos que apresentar uma proposta baseada na construção de aplicativos na *App Inventor 2* deverá contribuir positivamente para o processo de ensino, bem como contribuir para a relação professor/aluno. Porém, apesar do *software* em questão ser acessível e facilitador na criação de aplicativos, acreditamos que é necessário que o professor por um processo de instrumentalização antes de utilizá-lo em sala de aula, e também para que tenha propriedade em explorar a plataforma com seus alunos.

METODOLOGIA

Para realização do trabalho, foi necessário conhecer, e para tanto fizemos uma revisão de estudos preliminares. Realizou-se uma investigação literária que possibilita a síntese das evidências disponíveis sobre um problema específico, buscando ideia, informações e opiniões de autores sobre os temas estudados.

Antes de qualquer prática, e a partir de orientações foi feito a pesquisa bibliográfica e de textos no meio digital, sobre elementos mínimos necessários para o desenvolvimento das ideias do projeto. Nesse sentido, a Teoria Instrumental de Rabardel foi central, além do modelo SAI e artigos que tratam de tecnologia na educação. Para fixar as informações foram feitas anotações, fichamentos, e produção de artigo que eram discutidos nos encontros de orientações.

Além de pesquisa, fora ofertado no primeiro semestre de 2020 (de março a abril) um curso de aperfeiçoamento tecnológico a dez professores de ensino fundamental II e/ou médio. Na oportunidade foi apresentada a plataforma *App inventor 2*, bem como suas principais ferramentas de construção de aplicativos.

De natureza qualitativa a pesquisa envolveu uma amostra de dez docentes que em suma representará uma amostra de 5% da população docente de São João dos Patos na área de matemática. O curso foi desenvolvido em encontros quinzenais, ofertado remotamente, com auxílio dos recursos Plataforma *Google Meet*. (Para atividades síncronas) e Ambiente Virtual de Aprendizagem Edmodo (para atividades assíncronas e postagem de materiais) e, na forma de extensão. Para registro das produções dos cursistas (professores) foram utilizados os registros produzidos pelos docentes e postados na plataforma Edmodo.

As atividades desenvolvidas permitiram observar como os docentes mobilizam ações que desencadeiam esquemas mentais que permitiram construir aplicativos matemáticos. Dessa forma o referencial teórico que nos permitiu observar as contribuições da plataforma *App Inventor 2* como ferramenta de construção de aplicativos.

Enquadramos nossa proposta, de acordo com objetivos, como uma pesquisa exploratória, pois segundo GIL (2008, p. 27), a principal finalidade da pesquisa exploratória é “desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores”. Nesse sentido, cabe adequarmos o estudo a uma abordagem técnica experimental, pois o delineamento de variáveis observáveis no curso de formação, serão primordiais para as análises posteriores. Assim, após definidas as variáveis, pode-se confrontar as atividades propostas com as construções desenvolvidas pelos cursistas (professores).

No primeiro semestre da pesquisa fora desenvolvido leituras, fichamentos e escrita sobre os temas: (a) Teoria da Gênese Instrumental (Rabardel 1995,2002) e (b) Engenharia Didática (Artigue, 1995) e literaturas afins e realização de reuniões semanais para orientação e atualização das etapas da pesquisa.

Uma etapa não prevista, porém, de relevância para a pesquisa, fora a participação da bolsista como monitoria de curso de instrumentalização de alunos, pois acredita-se que a compreensão de como o estudante apreende os esquemas de ação, pode contribuir para a orientação dos docentes em formação.

Fora aplicado um questionário para identificar o perfil do público docente que utiliza tecnologias no ensino, feito isso foi analisado os resultados. E por fim, realizado o curso de instrumentalização da plataforma App Inventor a docentes de matemática que atuam na educação básica

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Descrições acerca do curso de instrumentalização ofertado aos discentes

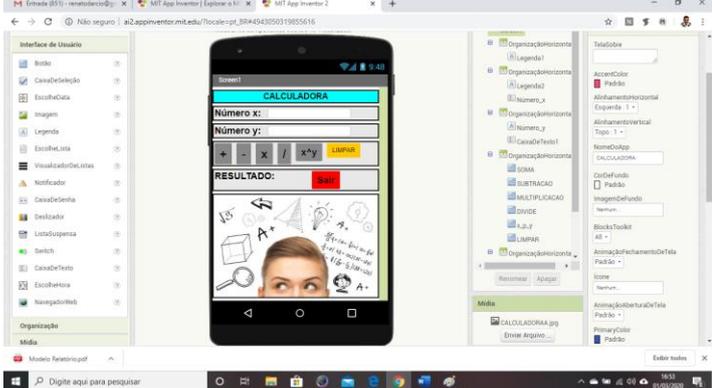
A proposta do curso se deu a partir de um projeto de extensão em que teve como título principal: “Aplicativos matemáticos para *smartphones*: construindo e aprendendo”, submetido ao Edital Proext 002/2019. O estudo foi desenvolvido com 30 alunos do 1º ano do Ensino Médio do Instituto Federal do Maranhão- campus São João dos Patos. As atividades de instrumentação ocorreram em 07 (sete) encontros de 3 horas cada, durante o período compreendido entre 30 de outubro de 2019 a 08 de novembro de 2019, para a execução das atividades foram utilizados o laboratório de informática, no período de contra turno dos estudantes, das 08:30 a 11:30 horas.

O curso propôs a construção de aplicativos para *smartphones* que possuam sistema operacional *Android*, oferecido a estudantes do ensino com o objetivo de instrumentalizar o *App Inventor 2* ao público alvo na perspectiva metodológica de incluir proposta de ensino por meio da popularização da ciência e da tecnologia.

Foram utilizados conceitos básicos de programação em blocos para ensinar a manusear as ferramentas da plataforma, de maneira que a mesma deixe de ser artefato e

seja instrumentalizada pelos alunos com a construção de aplicativos. Para a compreensão das ferramentas do curso de instrumentalização, foram propostas a construção dos seguintes aplicativos:

Quadro 1: Aplicativos construídos no curso de instrumentalização

04		Calculadora básica, para a compreensão das ferramentas matemáticas disponíveis na plataforma.
05		Exemplo dos blocos de programação da calculadora.

Fonte: Curso de construção de aplicativos (2019).

O quadro acima, alguns aplicativos criados por um dos alunos durante a etapa de instrumentalização. Diante disso, nota-se a importância do campo da instrumentação tecnológica, envolvendo a GI a utilização de diversas.

Durante a observação à aplicação com discentes pode-se observar que o uso da plataforma *App Inventor 2* favorece a aprendizagem e torna as aulas mais participativas. A utilização do recurso permitiu que os alunos pesquisassem mais a fundo sobre o assunto estudado, desenvolvessem seu raciocínio lógico frente à programação, além de interagir uns com os outros. Diante disso, nota-se que o uso de recursos computacionais como a utilização dessa plataforma nas aulas de matemática teve uma boa aceitação pelos alunos, pois o conhecimento matemático se transforma quando mudamos o ambiente e as estratégias em sala de aula.

Descrição do curso de instrumentalização ofertado aos docentes

Foi ofertado um curso a 20 (vinte) professores com duração de 30 (trinta) horas com durabilidade de cinco semanas com o encontro às quartas-feiras. Devido a pandemia, resolvemos desenvolver tal atividade numa perspectiva do ensino remoto. Essa proposta está alinhada com um projeto de pesquisa intitulado "Gênese Instrumental na interação com o *App Inventor 2*: resultados de um experimento aplicado a docentes", aprovado pelo Edital PIBIC nº 05/2019 do IFMA com vigência 2019/2020, e com as atividades desenvolvidas pelo Grupo de Pesquisa em tecnologias Digitais no Ensino-GPTeDE.

Os cursistas foram orientados via conferência on-line na ferramenta *Google Meet* de maneira síncrona e acompanhados de maneira assíncrona na plataforma de ambiente virtual de aprendizagem denominada Edmodo, gratuita e disponível em: <http://www.edmodo.com/>, numa perspectiva dos MOOCs (Massive Open Online Courses). Na etapa assíncrona, a proposta está dividida em cinco unidades práticas que vão desde a apresentação da plataforma *App Inventor 2* à construção de aplicativos para resolver situações problema.

A análise dos resultados obtidos se deu a partir de atividades somativas propostas ao final de cada web conferências (obrigatórias e on-line) com pontuação igual a 2,0 (dois) pontos cada uma, no *Google Meet* e postadas na plataforma Edmodo que também contabilizavam até 2,0 dois pontos cada uma, esse modelo de avaliação é conhecido como: Situações de Atividades Instrumentais (SAI), que descreve a transformação do artefato em instrumento, pelo sujeito, e com isso, sendo possível provocar a aprendizagem a partir da mobilização de esquemas cognitivos.

A nota final do curso foi calculada a partir da média entre a soma das notas dos encontros formativos (ΣEF) e a as atividades somativas (ΣAS) que para ser certificado, o cursista deverá obter nota final igual ou superior a 7,0 (sete).

$$NF = \frac{\Sigma EF + \Sigma AS}{2}$$

Cronograma do curso

Módulo	Temática/Atividades	Recursos básicos	Data
I	-Conhecendo e explorando o App Inventor 2	- Questionário diagnóstico (perfil do professor). - Vídeo tutorial (App inventor 2); - Web conference (25/05) - Atividade 1	01 a 07/06
II	- Construindo e instalando o seu 1º aplicativo (calculadora)	- Vídeo tutorial - Web conference (10/06) - Atividade 2	08 a 14/06
III	- Construindo um aplicativo "poli screen"	- Vídeo aula - Web conference (16/06) - Atividade 3	15 a 21/06
IV	- Construindo um aplicativo "mono screen" com elementos básicos de lógica matemática;	- Vídeo aula; - Web conference (23/06) - Atividade 4	22 a 28/06
V	- Planejando e construindo um aplicativo a partir de uma situação-problema;	- Vídeo aula - Web conference (30/06) - Atividade Final	29/06 a 06/07

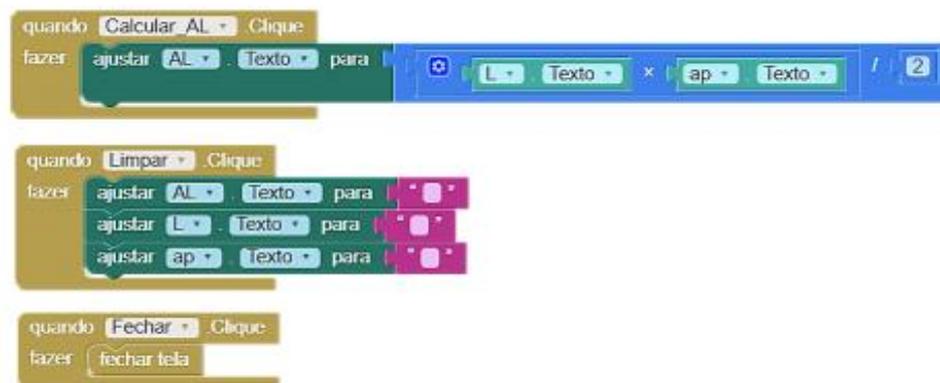
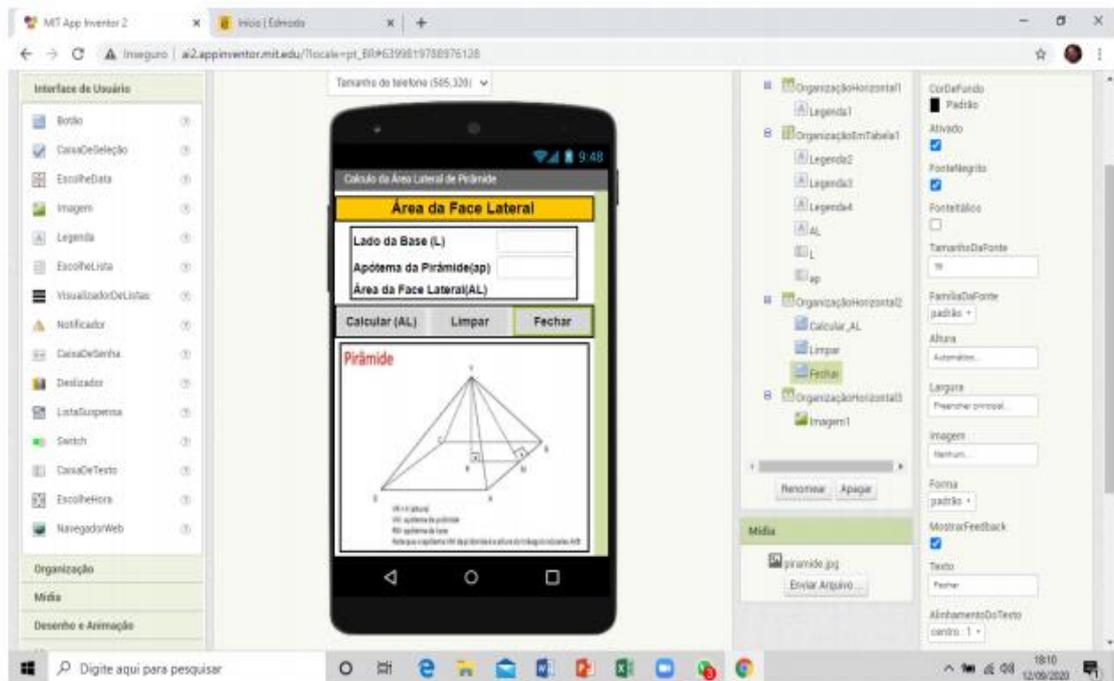
Fonte: Curso de construção de aplicativos (2019)

Vale ressaltar que outros recursos interativos (glossário, infográfico, plano didático), Vídeo, PDF, e-book e materiais complementares, foram ser disponibilizados aos cursistas, de acordo com a necessidade. Os encontros era uma vez por semana nas quartas-feiras as 19:00 horas pela plataforma google meet e para maior interação entre os cursistas e a equipe responsável pelo projeto foi criado um grupo de WhatsApp com todos os alunos selecionados para o curso.

O curso foi dividido em cinco unidades, e propostas atividades como podem ver objetivando a instrumentalização dos cursistas (professores). Propusemos como atividade da unidade I a construção de um aplicativo mono screen simples semelhante com o construído na aula e outro aplicativo que calcula IMC e IAC corporal. Disponibilizamos no Edmodo um vídeo tutorial mostrando a construção de uma calculadora.

A seguir um dos aplicativos construídos como atividades pelos cursistas na unidade I um pelos cursistas

Quadro 2: Aplicativos construídos no curso de instrumentalização



Fonte: Curso de construção de aplicativos (2019)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o referido trabalho, pode-se vislumbrar a importância da análise proposta, para a identificação das contribuições da Instrumentalização do *App Inventor 2* como uma possibilidade metodológica para que professores possam adequar momentos de ensino a um ambiente de descoberta e aprendizagem motivada pelo prazer de proporcionar aos estudantes a possibilidade de construção da sua própria ferramenta tecnológica de uso, aproximando aluno, professor e tecnologias de uma relação de reflexão sobre o papel da tecnologia nas relações de aprendizagem.

O curso de instrumentalização atraiu 158 inscritos e 57 concluintes, atendemos um público variado com alunos do ensino médio, superior e professores com até mesmo doutorado, o que representa de um lado, a procura pelo tema, por outro que muitos obstáculos necessitam ser enfrentados para reduzir a evasão, sendo um deles a falta de domínio com recursos tecnológicos.

Observou-se que os docentes envolvidos desenvolveram instrumentalizaram a plataforma App Inventor para o desenvolvimento de aplicativos variados nas suas aulas. Observou-se que habilidades complementares foram desenvolvidas como o manuseio de softwares de edição de vídeo, para apresentação dos aplicativos produzidos

REFERÊNCIAS

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Desafio da Educação Matemática no Milênio. **Educação matemática em revista**. Revista da Sociedade Brasileira de Matemática, São Paulo, v. 8, n. 11, p. 14-17, dez. 2001.

GIL, A. Carlos. **Métodos técnicas de pesquisas sociais**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. 2. ed. ampl. São Paulo: E.P.U., 2017.

PIMENTA, S. G. **Pesquisa-ação crítico-colaborativa**: construindo seu significado a partir de experiências com a formação docente. *Educação e Pesquisa*, v. 31, n. 3, p. 521-539, 2005.

RABARDEL, P. **Les hommes et les technologies**: une approche cognitive des instruments contemporains. Paris: Armand Colin, 1995.

VERGNAUD, G. **Teoria dos Campos Conceituais**. In: I Seminário de Educação Matemática, Porto Alegre, 1993.