



O USO DE *TABLETS* COMO RECURSO INSTRUMENTAL POTENCIALIZADOR NO ENSINO SUPERIOR

THE USE OF TABLETS PC'S AS AN INSTRUMENTAL RESOURCE IN HIGHER EDUCATION

Tarcis Teles Xavier da Silva¹

Resumo: O presente artigo tem como objetivo, investigar de que maneira recursos dos *tablets* foram transformados em instrumentos de aprendizagem, em um grupo de estudantes do ensino superior. Com caráter exploratório, participou da pesquisa, inicialmente um grupo de 81 estudantes, pertencente à Rede de Vivências pela Inclusão Digital (ReVID-UFPE), projeto de Pesquisa e Inovação construído para minimizar o impacto entre graduandos da Universidade Federal de Pernambuco em situação de vulnerabilidade socioeconômica-tecnológica. Posteriormente, parte-se para uma análise Microgenética-Videográfica com cinco estudantes pré-selecionados. Observamos que a priori, que as dificuldades de caráter instrumental não são enxergadas, mas depois das ações formativas da ReVID-UFPE o *tablet* foi se tornando um instrumento potencializador das atividades de ensino, extensão e pesquisa no ambiente remoto.

Palavras-chave: Abordagem Instrumental. Aprendizagem móvel. Esquemas de utilização. Instrumentos Didáticos. Tecnologia.

Abstract: This article aims to investigate how tablet resources have been transformed into learning tools in a group of higher education students. With an exploratory character, the research initially involved a group of 81 students, belonging to the Network of Experiences for Digital Inclusion (ReVID-UFPE), a Research and Innovation project built to minimize the impact among undergraduates of the Federal University of Pernambuco in a situation of socioeconomic-technological vulnerability. Subsequently, we set out for a Microgenetic-Videographic analysis with five pre-selected students. We observe that a priori, difficulties of instrumental character are not seen, but after the formative actions of ReVID-UFPE the tablet has become a potentiating instrument for teaching, extension and research activities in the remote environment.

Keywords: Instrumental Approach. Mobile Learning. Usage Schemes, Didactic Instruments, Technology.

1 INTRODUÇÃO

Podemos enxergar a tecnologia digital, bem como todas as formas de criação humana, como uma extensão do ser, pois foram desenvolvidas com o objetivo de facilitar alguma necessidade, de maneira que se incorporaram às nossas práticas do cotidiano. É natural

¹Licenciado em Matemática, pela Universidade Federal de Pernambuco/UFPE; Pós-Graduado em Tecnologias Digitais e Inovação na Educação, pela Universidade de Cabo Verde/UNICV; Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, pela Universidade Federal de Pernambuco/PPGECM-UFPE.



perceber como “as tecnologias modificam o modo de se relacionar, trabalhar, estudar e resolver problemas” (SOUZA, 2015, p. 21), características fundamentais para criação de novos esquemas de utilização de artefatos.

Em esfera global, a crise sanitária, advinda pela nova categoria de coronavírus (SARS-CoV-2), foi um exemplo das possibilidades de modificação dos recursos, bem como a maneira de utilizá-los. No meio educacional, pesquisas sobre tecnologias digitais em sala de aula, anterior a pandemia, já existiam. No entanto, às condições exigiram mudanças mais radicais, o Ensino Remoto Emergencial (ERE), que segundo Hodges *et al.* (2020), “não objetivou estruturar um ecossistema educacional robusto, mas ofertar acesso temporário aos conteúdos curriculares que seriam desenvolvidos presencialmente”.

Com o intuito de minimizar esse impacto para os graduandos, uma Rede de Vivências para Inclusão Digital da Universidade Federal de Pernambuco (ReVID-UFPE) foi elaborada. De maneira que se caracterizou em duas perspectivas: a de inovação, que se elenca na distribuição de artefatos dispositivos móveis (*tablets*), bem como na construção de uma rede de colaboração do projeto e dos estudantes de graduação, pensando em ações que promovam de fato a inclusão dos vulneráveis tecnologicamente, visto que, a distribuição de artefatos por si só, não caracterizam inclusão, ou seja, é mais que dar acesso às tecnologias, é permitir uma condição técnica imprescindível (BONILLA e PRETTO, 2011, p. 19).

Para definir os elementos desta pesquisa, é necessário entender alguns conceitos adotados por Rabardel (1995). O autor ressalta que os artefatos, são dispositivos que podem ser materiais (como, por exemplo, celular, computador, *tablet*, dentre outros) ou objetos simbólicos (como, por exemplo, uma figura, um *software*, um aplicativo), sendo usados como meio de ação pelo sujeito. Outrossim, Vergnaud (1993) pontua que os esquemas são organizações invariantes do comportamento humano, frente às variadas classes de situações, ou seja, são os procedimentos operatórios totalmente dominados por cada indivíduo, ao enfrentar um desafio.

Outra dimensão dos artefatos são os instrumentos, que se caracterizam para cada indivíduo de maneira única: "O instrumento, em um primeiro nível, é o artefato registrado em uma situação de uso como meio de ação de um usuário" (RABARDEL, 1995, p. 11, tradução nossa). Mas essa definição ainda é insuficiente, o autor pontua que ainda precisamos enxergá-lo como



[...] uma entidade mista que é, ao mesmo tempo, do sujeito e do artefato. Nesta perspectiva, o instrumento inclui: um artefato material ou simbólico produzido pelo usuário ou por terceiros; um ou mais esquemas de utilização associados e resultantes de sua própria construção ou da apropriação de esquemas sociais pré-existentes (RABARDEL, 1995, p. 11, tradução nossa).

O mesmo autor ainda define a gênese instrumental como um processo fundamental para compreender as mudanças internas de um sujeito ao transformar, pela sua ação, um artefato em instrumento. Essa transformação revela combinações que são evocadas pelas situações enfrentadas:

- sujeito - artefato [S-A], construída pela interação constante, de um indivíduo ou grupo de indivíduos, com um objeto;
- sujeito - instrumento [S-I], se cristaliza com a experiência de um indivíduo ou grupo de indivíduos no enfrentamento de classe de situações;
- artefato - instrumento [A-I], evolução individual dos objetos;
- sujeito - artefato mediada pelo instrumento [S(i)-O], classificando a gênese instrumental.

Isto posto, a pesquisa objetiva investigar de que maneira os artefatos *tablets* foram transformados em instrumentos para um grupo de estudantes do ensino superior (participantes do ReVID), na ambientação do ensino remoto emergencial. Especificamente, descrever analiticamente os esquemas já dominados pelos estudantes e caracterizar os principais processos de gêneses instrumentais, adquiridos.

Na ótica dos procedimentos para alcançar esses objetivos, elegemos a Abordagem Instrumental (RABARDEL, 1995), arcabouço teórico que fornece condições para examinar, detalhadamente, o uso de instrumentos em tarefas e a Análise Microgenética, cuja característica é focar o processo gerador de mudanças de cunho desenvolvimental (BRANCO, 1998). Estas análises apoiaram-se na videogravação, pelo Google Meet, de cinco estudantes para a observação e registro de dados, e nas respostas de um Google Formulário respondido por 81 estudantes do ensino superior.

2 A REDE DE VIVÊNCIAS PARA INCLUSÃO DIGITAL DA UFPE

A tecnologia, como parte da universidade do século XXI, tornou-se palco de discussão ao se pesquisar evolução na vida social, econômica e cultural. O desenvolvimento da universidade e seu reconhecimento inicial na comunidade científica não necessariamente aconteceram por meio da tecnologia. No entanto, as condições e possibilidades da ciência

avançar em pesquisa, extensão e ensino, foram viabilizadas pela tecnologia digital. Como Nobre e Mouraz (2020) discutem, os processos de disseminação e de acesso ao conhecimento produzido, foram assegurados quanto a uma divulgação científica mais rápida, tornando essencial a criação, intercâmbio e implementação do conhecimento.

No entanto, essa forma de aprendizagem também representa uma tarefa desafiadora associada a mobilidade no desenvolvimento de uma formação de qualidade, principalmente por exigir mais dos estudantes um aspecto motivacional de aprendizagem autorregulada (SCHUNK e ZIMMERMAN, 2008). Por causa do Ensino Remoto Emergencial e da exigência de tais autorregulações, os estudantes excluídos digitalmente ficaram impossibilitados de modificar os seus sistemas de artefatos.

Considerando essas necessidades, a Universidade Federal de Pernambuco desenvolveu a ReVID, projeto palco desta pesquisa, que culminou com a compra de 1000 (mil) *tablets* pela UFPE, através da Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da UFPE (FADE), para desenvolver uma rede de acompanhamento e suporte a estudantes em situação de vulnerabilidade, com materiais didáticos, estratégias pedagógicas de estudo e de suporte à instrumentação, e dimensionamento do impacto da utilização de *tablets*, com vistas à promoção de inserção nas atividades remotas.

O projeto se fundamenta nos conceitos de inclusão digital, aprendizagem móvel, uso de tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC) e abordagem instrumental, com objetivo de desenvolver uma rede de acompanhamento e suporte ao estudante, com materiais didáticos, estratégias de estudo, pedagógicas e de suporte à instrumentação, e dimensionar o impacto da utilização de *tablets* entre graduandos em situação de vulnerabilidade com vistas à promoção de inserção nas atividades remotas. O projeto possuía uma equipe de curadoria educacional²(constituída de graduandos e pós-graduandos), que acompanhavam e realizavam formações com os estudantes. Destacam-se as seguintes formações:

- a) Como usar o Google Classroom? b) Interação na aula com o Jamboard. c) Uso de recursos de apresentação do GDrive. d) Produção Audiovisual acessível. e) Apresentação de trabalho.
- f) Uso de Gadgets no *tablet*. g) Explore as ferramentas do *tablet*.h) Educação Emocional.
- i) Saúde Digital. j) E outras

² O autor desse trabalho compõe a curadoria do projeto.



3 DIMENSÃO INSTRUMENTAL DOS TABLETS PARA APRENDIZAGEM

O desenvolvimento de todo conhecimento tem uma razão que pode ser pesquisada através de fenômenos didáticos. No caso da abordagem instrumental, eles aparecem com a introdução de instrumentos complexos que são revelados na ação humana. Foi nesse momento que apareceu, no campo da ergonomia cognitiva, a obra “Os homens e as tecnologias: abordagem cognitiva dos instrumentos contemporâneos” (RABARDEL, 1995, tradução nossa), que busca responder a esta necessidade teórica.

Bellemain e Trouche (2019) delinham o artefato como um produto da atividade humana, que se caracteriza por suas potencialidades, seus limites e seus *affordances* (a qualidade de um objeto que permite ao indivíduo identificar sua funcionalidade sem a necessidade de prévia explicação, pela intuitividade). Já o instrumento, para Rabardel (1995), é o resultado da gênese instrumental, a fim de realizar uma dada tarefa, um estudante se apropria de um artefato (por exemplo, um *tablet*) e vai desenvolver um esquema, incorporando este artefato como meio desta ação. Vergnaud (1993), a fim de estudar e promover uma discussão mais detalhada, classifica quatro características analíticas dos esquemas:

Intencionalidade: um ou mais objetivos; Generatividade: regras de ação, coleta e controle de informações; Conceituação: invariantes operacionais (conceitos em ação e teoremas em ação) permitindo a captura e processamento de informações relevante; Inferência: possibilidades de inferência (VERGNAUD, 1998 apud TROUCHE, 2005, tradução nossa).

Quando pensamos em um artefato específico, como o *tablet* distribuído pela ReVID - UFPE (Quadro 1), podemos conectar cada um desses elementos na estrutura desse objeto. Ao analisar essas informações técnicas, do processador e memória RAM especificamente, percebemos que ele não trabalha em alto desempenho. Por essa razão, sua utilização em multitarefas é limitada, no entanto, cumpre ao que se propõe: é ideal para atividades de estudo. Paralelamente, essa e outras características do artefato são semelhantes aos *smartphones*, o que auxilia nos *affordances* dos usuários.

**Quadro 1 – Informações técnicas do tablet ReVID**

	<p>Marca: Multilaser. Modelo: NB331</p> <p>Memória RAM: 2GB, Memória: 32GB</p> <p>Resolução do Display: 1280 x 800</p> <p>Tela: 10" HD Ips, Bateria: 5000mAh</p> <p>Câmera Traseira: 5MP, Câmera Frontal: 2MP</p> <p>Sistema Operacional: Android 9 Pie Descrição da Rede: 3G</p> <p>Processador: Quad Core 1.3GHz</p> <p>Conteúdo da Embalagem:</p> <ul style="list-style-type: none">• 01 Tablet M10A;• Guia Rápido;• 01 Carregador;• 01 Cabo USB.
---	---

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Para que a gênese instrumental ocorra, dois processos imbricados e mutualísticos precisam estar se movimentando, a instrumentação e a instrumentalização; “Estes processos não são independentes um do outro, eles são entrelaçados” (BELLEMAIN; TROUCHE, 2019, p.109, tradução nossa). Esta distinção nos permite olhar a pessoa (de que maneira suas ações são modificadas na criação e incorporação de novos instrumentos), por outro lado, no artefato (em que medida ele porta os resquícios do pensamento humano?).

- A instrumentação, em resumo, pode ser definida como uma evolução dos esquemas de utilização de um usuário (potencialidades, limitações e *affordances*);
- A instrumentalização é a apropriação dos componentes do artefato.

4 METODOLOGIA

Buscando uma análise do processo instrumental, essa pesquisa se baseia em uma abordagem qualitativa no tratamento dos dados, bem como nos assegura Tozoni (2007, p. 30), “a pesquisa qualitativa defende a ideia de que, na produção de conhecimento sobre os



fenômenos humanos e sociais, interessa muito mais compreender e interpretar seus conteúdos que descrevê-los”.

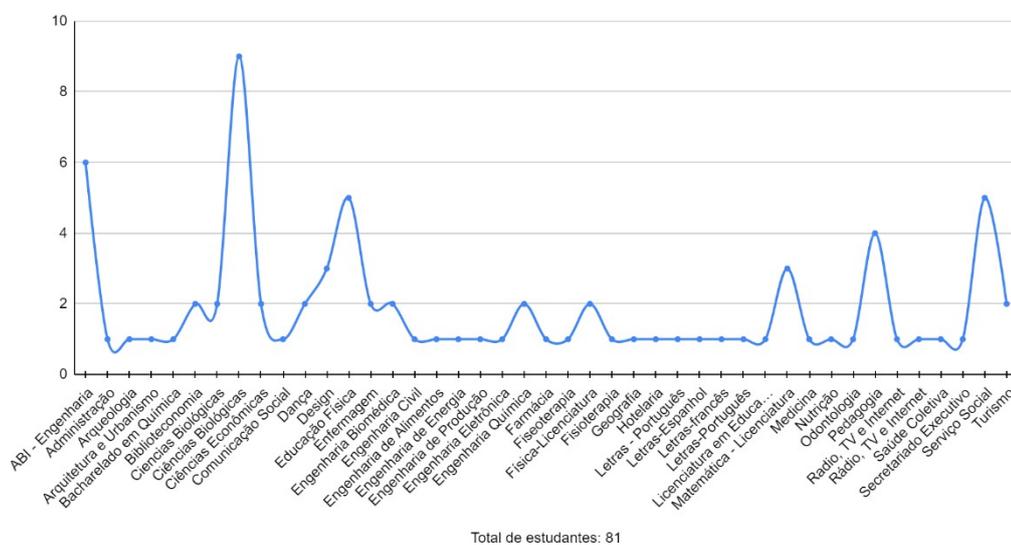
Este estudo se divide em dois momentos: primeiramente, com a colaboração de um grupo de 81 estudantes, participantes da ReVID-UFPE, fizemos uma análise de um formulário google aplicado no segundo semestre de 2020. Essa etapa foi elaborada para alcançar o primeiro objetivo específico de descrever analiticamente os esquemas já dominados pelos estudantes na brecha digital, antes de qualquer intervenção do projeto. Na segunda etapa, um ano após o primeiro formulário, uma amostra de cinco desses estudantes se dispôs em participar de um encontro gravado no Google Meet, para que a partir das experiências/impressões dos sujeitos, houvesse a caracterização dos principais processos de gêneses instrumentais. Aliada a Abordagem Instrumental (RABARDEL, 1995), a investigação foi feita com as gravações de tal encontro, à luz de uma Análise Microgenética (Subseção 4.1) dos cinco estudantes. Para situar o leitor às duas etapas da pesquisa, ver Quadro 2.

Quadro 2 – Descrição das etapas da pesquisa

ETAPA 1
Descrição: Participação de 81 estudantes de graduação dos campus Vitória, Caruaru e Recife (Universidade Federal de Pernambuco) em responder três perguntas de um Formulário Google, a saber: <ul style="list-style-type: none">• Curso/Centro que faz a graduação?• Qual(is) sua(s) principal(is) dificuldade(s) ao utilizar o tablet?• Quais os principais aplicativos que você instalou no tablet e usa regularmente (sendo para atividades acadêmicas ou não)?



Histograma de quantidade de estudantes por cursos



Total de estudantes: 81

ETAPA 2

Descrição: Participação de cinco estudantes de graduação dos campus Vitória e Recife (Universidade Federal de Pernambuco) em uma Roda de Diálogo gravada pelo Google Meet. Cada participante dessa etapa foi nomeado da seguinte maneira:

E1 – Estudante de Arqueologia;

E2 – Estudante de Enfermagem;

E3 – Estudante de Fisioterapia;

E4 – Estudante de Oceanografia;

E5 – Estudante de ABI – Engenharia.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Os estudantes de ambas as etapas foram informados que em um período de dois anos de projeto, seus dados seriam colhidos e que a privacidade de identificação seria mantida, em conformidade ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFPE.

4.1 ANÁLISE MICROGENÉTICA-VIDEOGRÁFICA

De acordo com Lavelli (2005), o termo “método microgenético” teria surgido entre pesquisadores cognitivistas, mas tem sido adotado desde então por pesquisadores de outras perspectivas teóricas. O conceito surgiu quando Vygotsky analisou a identificação das origens

Essas respostas denotam que inicialmente às dificuldades de caráter instrumental não são enxergadas pelos estudantes. Ou seja, eles não percebem que aspectos formativos para o enfrentamento de problemas do ensino remoto, são extremamente necessários (instrumentação), para além de possuir um artefato que tenha alto desempenho. Outras pesquisas mostram recorrência deste mesmo resultado ambientado no Ensino Remoto Emergencial do Ensino Superior (APPENZELLER *et al.*, 2020; SONEGO; SILVA e BEHAR, 2021).

Os principais aplicativos trazidos por eles foram todos os aplicativos e plataformas do GSuite: Meet, Classroom, Google Drive; além do Teams, Netflix, Stremio, Canva, Responde aí, Kindle e Readera. Esse espaço acerca das principais dificuldades entendendo quais aplicativos os estudantes mais utilizavam, foram essenciais, pois nos permitiu traçar as formações dentro do projeto. Na etapa B, identificamos pequenos recortes desses esquemas de ação instrumentada. Os estudantes E1 e E4, por exemplo, afirmam que a organização de separação da vida social e da vida acadêmica, se tornou um dos caminhos para lidar com o ensino remoto, pois o *tablet* ReVID e o *smartphone* pessoal, permitiram essa distinção. Outra instrumentação, foi a utilização de aplicativos para os projetos dos componentes curriculares e de extensão. Os estudantes E4 e E5 afirmam respectivamente,

[...] participo de um projeto de extensão chamado Portal UFPE, que objetiva buscar jovens e adultos para ingressar na Universidade. E tenho visto no *tablet* uma capacidade de edição para os vídeos e materiais que utilizamos. [...] eu costumo programar em diversas disciplinas, e uso esse aplicativo, o CppDroid (apontando para o *tablet* que está em sua mão, com um código que foi construído por ele), que é um compilador da linguagem C, também me ajuda muito (E5, acervo da pesquisa, 2022).

[...] estou finalizando o curso de oceanografia e o pacote office que os *tablets* fornecem me ajudaram na escrita do meu TCC (E4, acervo da pesquisa, 2022).

Percebe-se que as ferramentas apresentadas nas oficinas de formação fizeram imergir em E4 e E5, um sistema de instrumentos de modos de utilização dos recursos disponíveis. E2 e E3 confirmam tal conjectura, pois afirmam que tiveram as tecnologias como uma facilitadora dos estudos, mas não sabiam como utilizar todas as ferramentas que tinham disponível, mas as formações ofertadas, potencializaram a atuação nas aulas. Ainda nesse sentido, E1 observa que,

O *tablet* foi ótimo pois consigo digitar melhor e ler melhor [...] fiquei responsável de criar a logo do grupo de pesquisa em que participo, e usei o *tablet* para isso (E1, acervo da pesquisa, 2022).

Identificam-se, portanto, que as estruturas instrumentais desenvolvidas pelos cinco estudantes, puderam ser classificadas de acordo com os elementos descritos pela Abordagem Instrumental (RABARDEL, 1995) quanto às situações enfrentadas, aos artefatos disponíveis e às caracterizações de seus esquemas:

1. **Situações a enfrentar no ambiente remoto:** trabalho *home office*; assistir aulas síncronas; realizar atividades de lazer; participar de atividades assíncronas; desempenhar atividades de monitoria; participar de ações de pesquisa e extensão; produções audiovisuais e pesquisas de conclusão de curso.
2. **Artefatos tecnológicos disponíveis:** *tablet* ReVID; *smartphones*; internet; aplicativos GSuite e da loja Google; gadgets para dispositivos móveis.
3. **Caracterização dos esquemas:** Verificam-se diversos componentes, a saber:
 - a) Intencionalidades: adaptação às novas ambientações de ensino, pesquisa e extensão.
 - b) Regras de ação: usar às oficinas disponibilizadas pela ReVID a fim de criar instrumentos individuais de aprendizagem.
 - c) Invariantes operatórios: conhecimentos prévios acerca de programação, design, escrita acadêmica, etc.
 - d) Inferências: avaliações positivas, quanto ao desempenho acadêmico no ensino remoto.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Recorremos à abordagem instrumental de Rabardel (1995) e à análise microgenética videográfica para o exercício de compreender como os *tablets* passaram de simples artefatos tecnológicos, para instrumentos de aprendizagem em um grupo de estudantes de graduação da UFPE. A instrumentalização ocorreu concomitantemente aos processos que a pandemia provocou: ensino remoto emergencial, desenvolvimento de pesquisa e extensão, atividades de lazer, e afins.

O trabalho permitiu identificar o desenvolvimento da inovação educacional da ReVID, e quais os conhecimentos mais necessários no início do ensino remoto. A pesquisa contribui diretamente em entender o processo da gênese instrumental na utilização de um dispositivo móvel em trilhas pedagógicas e que tipo de inferências esse acompanhamento possibilita.

Todos os cinco estudantes apresentam esquemas pré-estruturados, sejam pelos *affordances* anteriores com o uso de *smartphones*, ou pelo enfrentamento das limitações e



potencialidades do *tablet*, o que permitiu com que os invariantes operatórios se cristalizassem com o auxílio dos processos de instrumentações fornecidas pelas oficinas e tarefas a realizadas, desenvolvendo as suas gêneses instrumentais necessárias.

7 AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Universidade Federal de Pernambuco (Fape-UFPE), pela parceria durante os dois anos de projeto.

REFERÊNCIAS

APPENZELLER, Simone et al. **Novos tempos, novos desafios: estratégias para equidade de acesso ao ensino remoto emergencial**. Revista Brasileira de Educação Médica, v. 44, 2020.

BELLEMAIN, Franck; TROUCHE, Luc. **Comprender o trabalho do professor com os recursos de seu ensino, um questionamento didático e informático/comprendre le travail des professeurs avec les ressources de leur enseignement, un questionnement didactique et informatique**. Caminhos da Educação Matemática em Revista (Online), v. 9, n. 1, 2019.

BRANCO, A. U. et al. **Metodologia na pesquisa co-construtivista e abordagem microgenética para estudos dos processos de comunicação**. Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Psicologia (Org.), Anais, VII Simpósio de Pesquisa e Intercâmbio Científico, p. 7, 1998.

COUTO, Rosilângela Maria de Lucena Scanoni. **Metaorquestração instrumental: um modelo para repensar a formação de professores de matemática**. Universidade Federal de Pernambuco, 2018.

HODGES, Charles et al. The difference between emergency remote teaching and online learning. Educause. EDUCAUSE Review, Boulder, 2020.

KELMAN, Celeste Azulay; BRANCO, Angela Uchôa. **Análise microgenética em pesquisa com alunos surdos**. Revista Brasileira de Educação Especial, v. 10, n. 1, p. 93-106, 2004.

LAVELLI, Manuela et al. **Using microgenetic designs to study change processes**. Handbook of research methods in developmental science, p. 40-65, 2005.

BONILLA, Maria Helena Silveira; PRETTO, Nelson De Luca. **Inclusão digital: polêmica contemporânea**. Edufba, 2011.

RABARDEL, Pierre. **Les hommes et les technologies; approche cognitive des instruments contemporains**. Armand colin, 1995.



SCHUNK, Dale H.; ZIMMERMAN, Barry J. (Ed.). **Motivation and self-regulated learning: Theory, research, and applications.** Routledge, 2012.

SIEGLER, Robert S.; CROWLEY, Kevin. **The microgenetic method: A direct means for studying cognitive development.** American psychologist, v. 46, n. 6, p. 606, 1991.

SIN, Cristina; TAVARES, Orlanda; AMARAL, Alberto. **Who is responsible for employability? Student perceptions and practices.** Tertiary Education and Management, v. 22, n. 1, p. 65-81, 2016.

SONEGO, Anna Helena Silveira; DA SILVA, Jozelina Silva; BEHAR, Patricia Alejandra. **Estratégias pedagógicas no ensino remoto: Possibilidades para diminuir a exclusão digital.** Renote, v. 19, n. 1, p. 62-72, 2021.

SOUZA, Telmo Machado de. **O uso de tablets na educação: “maravilhamento”, “embasbacamento”, possibilidade de contribuição na aprendizagem.** 2015.

TOZONI, Marília. **Metodologia de pesquisa.** IESDE BRASIL SA, 2008.

TROUCHE, Luc. **Des artefacts aux instruments, une approche pour guider et intégrer les usages des outils de calcul dans l'enseignement des mathématiques.** In: Le calcul sous toutes ses formes. Académie de Clermont-Ferrand, 2005.

VERGNAUD, G. **Teoria dos campos conceituais.** In Nasser, L. (Ed.) Anais do 1º Seminário Internacional de Educação Matemática do Rio de Janeiro, 1993, p. 1-26

VERGNAUD, G. **A comprehensive theory of representation for mathematics education.** The Journal of Mathematical Behavior, v. 17, n. 2, p. 167-181, 1998.