



Artigo de Pesquisa

Formação Inventiva de Professores com Jogos Digitais: Uma Incursão Teórica Analítica

Deive Barbosa Alves

Universidade Federal do Tocantins

deive@uft.edu.br

Hevellyn Tays Lima da Silva

Universidade Federal do Norte do Tocantins

hevellyn.tays@mail.uft.edu.br

Resumo

A pesquisa objetiva compreender o conceito de aprendizagem inventiva a partir de discussões em dissertações e teses que têm como tema os jogos digitais na formação inicial de professores de matemática. Os dados foram selecionados no banco de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), por meio da utilização de uma metodologia do tipo qualitativa, de natureza bibliográfica, e para a análise, adotou-se o método de Análise textual discursiva. Como resultado, destacam-se os termos emergentes: problematização, signos, agenciamento e desejo. Buscou-se compreender também alguns termos relacionados à formação inventiva de professores de matemática. Assim, conclui-se que no material pesquisado é possível observar elementos favoráveis à aprendizagem inventiva, e ainda que o modelo prevalente seja de uma educação bancária, o que se almeja é uma aprendizagem desenvolvida através do contato com essas matérias fluidas, para que o aluno possa constituir seus próprios conhecimentos matemáticos.

Palavras-chaves: Formação Inicial de Professores. Aprendizagem inventiva. Jogos Digitais. Educação Matemática.

Abstract

The research aims to understand the concept of inventive learning from discussions in dissertations and theses that have as their theme digital games in the initial training of mathematics teachers. The data were selected from the theses and dissertations bank of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES), through the use of a qualitative methodology, of a bibliographic nature, and for the analysis, the method of Analysis was adopted. discursive textual. As a result, the emerging terms stand out: problematization, signs, agency and desire. We also sought to understand some terms related to the inventive training of mathematics teachers. Thus, it is concluded that in the researched material it is possible to observe elements favorable to inventive learning, and even if the predominant model is banking education, what is aimed is learning developed through contact with these fluid materials, so that the student can constitute their own mathematical knowledge.

Keywords: Initial Teacher Training. Inventive Learning. Digital Games. Mathematics Education.

1 Introdução

O jogo digital foi inventado em laboratórios universitários, e o primeiro projeto de construção é creditado a Ralph Baer na década de 1950. Baer não chegou a criar um jogo digital, mas iniciou a construção de um console de videogame doméstico, concluído em 1969 (NESTERIUK, 2004) (REIS e CAVICHIOILLI, 2014).

Em 1958, o físico Willy Higinbotham inventou um software para um osciloscópio, que simulava um jogo de tênis e ficou conhecido como Tennis for Two. Argumenta-se que esse não seria um jogo digital, pois não havia o elemento da competição, essencial para caracterizá-lo como um jogo. Tal elemento foi incluído em um jogo digital de espaçonave, o Space War, produzido por Stephen Russel em 1962 (NESTERIUK, 2004) (REIS e CAVICHIOILLI, 2014).

A finalidade das criações de Higinbotham e Russel era atrair visitantes para os seus laboratórios de física e tecnologia. Essa referência histórica nos leva a afirmação de que os jogos digitais “[...] são produtos culturais contemporâneos utilizados principalmente como motor de experiências lúdicas [...]”, em que a competição é o principal elemento (REIS e CAVICHIOILLI, 2014, p. 312).

Segundo Prensky (2001), no contexto educacional essa experiência lúdica digital traz um problema à escola, pois os professores, imigrantes digitais, usam uma linguagem da era pré-digital para ensinar estudantes, nativos digitais, que vivenciam uma linguagem digital. Mesmo após vinte anos das constatações de Prensky (2001), na seleção de nossos dados evidenciamos poucos estudos do referido produto cultural na formação inicial de professores de matemática. Sem colocarmos restrição no período de publicação foram encontradas 981 dissertações e teses. Contudo, apenas quatro dissertações investigaram o jogo digital na formação de futuros professores de matemática.

A dificuldade de encontrar pesquisas, em dissertações e teses, acerca dos jogos digitais na formação inicial de professores de matemática, já foi salientada na pesquisa Fiorentini e Miorim (1990) ao argumentarem sobre as dificuldades dos professores de matemática em justificar a importâncias dos jogos e, em que momentos eles devem ser usados no processo de ensinar e aprender matemática.

Nesse sentido, Vigotski, Luria e Leontiev (1988) destacam que a importância dos jogos no processo educativo está na criação de uma situação imaginária, com regras específicas acordadas entre os participantes. Para ele a “imaginação criadora penetra com sua criação a vida pessoal e social, especulativa e prática em todas as suas formas; ela é onipresente” (VIGOTSKI, 2009, p. 59). Essa imaginação criadora é o combustível da experiência lúdica, que se constitui em uma contribuição basilar à educação, pois, naturalmente, o jogo provoca a interação entre os estudantes com o objetivo de resolver conflitos agenciados pela competição que se tem ao jogar, uma vez que o que interessa é a vitória (ITACARAMBI, 2013).

E assim, compreendemos os jogos digitais nessa perspectiva inventiva, na qual a aprendizagem é uma produtora de diferença, ou seja:

Aprender [...] é [...] uma situação de invenção: a aprendizagem como produtora de diferença, a partir de uma concepção em que aprender, não sendo o mesmo que conhecer, implica processos de variada complexidade, na imersão do acontecimento, nos diferentes agenciamentos, nos vazios e entremeios da autoria (HICKEL e FONSECA, 2012, p. 138).

Por sua vez, para Kastrup (2005), a invenção vai muito além de resolução do problema. A autora afirma que a invenção perpassa pela resolução do problema, de si, e assim, do mundo. Inventar é nos valer das ferramentas que já temos, e isso também é um processo de deslocamento. Portanto, os jogos digitais são pontos de partida para começarmos a nossa discussão, tendo em vista o sucesso que essa metodologia faz entre os estudantes versus a baixa quantidade de pesquisas sobre o tema na formação inicial de professores de matemática. Desse ponto de vista, temos como pergunta de pesquisa: **quais os conceitos emergentes de Aprendizagem Inventiva estão presentes em teses e dissertações que investigaram a aplicação de jogos digitais na formação inicial de professores de matemática?**

A partir dessa questão, o objetivo da pesquisa está em compreender o conceito de Aprendizagem Inventiva, a partir das discussões em dissertações e teses que têm como tema os jogos digitais na formação inicial de professores de matemática. O material de pesquisa foi selecionado no banco de dissertações e teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Além desta Introdução, o texto está dividido em outros três tópicos: Aprendizagem Inventiva, no qual buscamos apresentar as referências precursoras das discussões desse conceito de aprendizagem, seguindo-se da base metodológica, da análise e discussões dos dados e da apresentação de algumas conclusões.

2 Aprendizagem Inventiva

É impossível pensar a Aprendizagem Inventiva sem pensar no sentido dado aos conceitos de objetividade e subjetividade em Kastrup (2005), “[...] subjetividade e objetividade não são entidades preexistentes, mas efeitos de agenciamentos coletivos” (KASTRUP, 2005, p. 1276). Esses agenciamentos coletivos se formam em um “plano de força movente” que está em constante movimento e possibilidades de mudanças. Desse contexto, Kastrup (2005) esclarece que, especificamente, o conceito de subjetividade

[...] se refere a duas coisas. Em primeiro lugar, ao processo de produção; em segundo, às formas que resultam desse processo, que são os seus produtos. [...] Planos que são distintos, embora indissociáveis: o plano dos processos e das forças moventes e o plano das formas que dele emergem. (KASTRUP, 2005, p. 1276).

A autora explica, ainda, que a “[...] aprendizagem surge como processo de produção da subjetividade, como invenção de si [...] e] a invenção do próprio mundo.” (KASTRUP, 2005, p. 1277). Assim aprender está para além do campo da representação dos objetivos existentes pelos sujeitos, uma vez que “a concepção da cognição como representação traz consigo a preocupação com a busca de leis e princípios invariantes, que funcionariam como condições de possibilidade do funcionamento cognitivo.” (KASTRUP, 2005, p. 1725).

Na perspectiva da invenção, a aprendizagem é, também, “[...] invenção de problemas. Aprender é, então, em seu sentido primordial, ser capaz de problematizar a partir do contato com uma matéria fluida, portadora de diferença e que não se confunde com o mundo dos objetos e das formas”(KASTRUP, 2005, p. 1277).

Silva (2020), em consonância com o estudo de Kastrup (2005), afirma que a Aprendizagem Inventiva não é uma substituição da aprendizagem por representação, “[...] que encapsulam e resumem a aprendizagem ao ato de adquirir competências e habilidades, com foco apenas na resolução de problemas e/ou representação de um mundo dado.” (SILVA, 2020, p. 31). Ela é um deslocar-se a partir dela. Então, compreende-se que “aprender [...] é [...] uma situação de invenção” que se dá por um movimento de deslocamento que sai do ambiente de representação para outro de invenção de problemas (HICKEL e FONSECA, 2012, p. 138). Para Silva e Kasper (2014) nessa situação,

[...] só se aprende por meio do contato, nem sempre apaziguado, com a diferença. Aprender envolve ser levado a diferir de si através do contato com o outro, tendo muito pouco (ou nada) a ver com a imitação de um modelo ou a aplicação de um método (SILVA e KASPER, 2014, p. 711).

Portanto, tem-se a representação como ponto inicial do processo de aprendizagem, na qual há, no processo inventivo, movimentos de deslocamento. Para Silva (2020, p. 36) é “[...] nesse sentido que a aprendizagem inventiva não é concebida tendo como base a adaptação a um dado mundo preexistente, mas, por outro lado, como experiências provocadas em meio à problematização do mundo”. Assim, conjecturar uma formação de professor em uma perspectiva inventiva não é um exercício fácil, pois não podemos prever o que pode acontecer, mas podemos sair da nossa zona de conforto e nos movimentar rumo a uma aprendizagem que faça a diferença.

3 Metodologia

A pesquisa adota uma abordagem qualitativa, com dados obtidos a partir de uma revisão de bibliografia. Para Yin (2016) essa abordagem “[...] é guiada por um desejo de explicar [...] acontecimentos, por meio de conceitos existentes ou emergentes” (YIN, 2016, p. 28). Aos nos referirmos à pesquisa bibliográfica, Lakatos e Marconi (2004) destacam que esse procedimento, constituído por pensamentos reflexivos, tem a função de colocar o pesquisador em contato com definições, conceitos e teorias já desenvolvidos sobre determinado assunto, com o objetivo de permitir ao cientista a manipulação das informações da pesquisa que está a desenvolver.

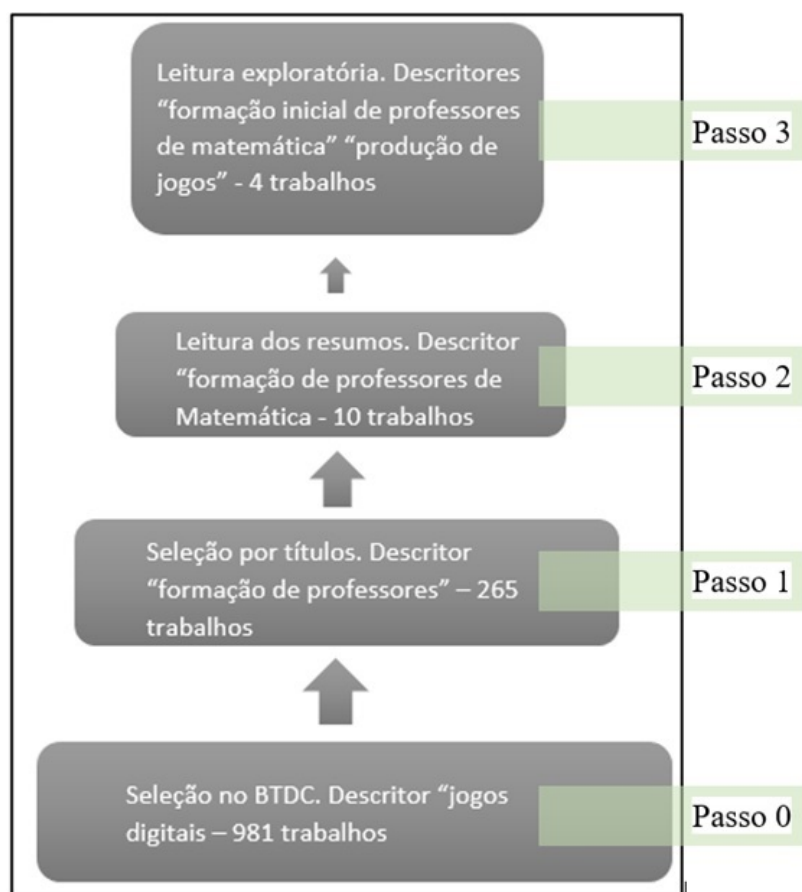
Os dados foram analisados por meio da Análise Textual Discursiva (ATD), que “[...] é uma abordagem de análise de dados que transita entre duas formas consagradas de análise na pesquisa qualitativa que são a análise de conteúdo e a análise de discurso.” (MORAES e GALIAZZI, 2006, p. 118). Compreendemos que o entrelaçamento entre a essa técnica analítica e a fundamentação teórica da Aprendizagem Inventiva está em consonância, pois nela

[...] o pesquisador não parte com um caminho traçado e precisa ir redirecionando o processo enquanto avança por ele. Procura explorar as paisagens por onde passa, refazendo seus caminhos. Isso constitui uma reconstrução dos entendimentos de ciência e de pesquisar, reconstruções em que se evidencia um movimento em direção a novos paradigmas, com ênfase na autoria de um sujeito que assume sua própria voz ao mesmo tempo em que dá voz a outros sujeitos (MORAES e GALIAZZI, 2006, p. 123).

Desse ponto de vista, essa técnica requer a divisão dos textos por unidades de significados. Nossa unidade principal foi estabelecida a partir de dissertações e teses que investigaram a formação inicial de professores de matemática com jogos digitais. A seleção do material teve o esquema apresentado na Figura 1.

Ao usarmos o termo “jogos digitais” no mecanismo de busca no banco de dados de teses de dissertações da CAPES, encontramos 981 dissertações e teses. Nas leituras dos títulos, excluimos 716 trabalhos não relacionados com temática da formação de professor de Matemática. Nas leituras dos resumos desses trabalhos foram excluídos outros 707 relatórios, por não serem referidos à Licenciatura em Matemática. Com resultado, nove dissertações foram lidas, e ao final desse processo de refinamento do material, foram excluídas três dissertações,

Figura 1: Estrutura da seleção dos trabalhos que investigam a formação inicial de professores de matemática com jogos digitais.



Fonte: do autor.

por se referirem a formação continuada, em vez da formação inicial de professores de matemática, e outras duas dissertações, excluídas por falta de aplicação em sala de aula.

Assim, o estudo contou com a análise de quatro dissertações. Por meio da ATD buscou-se a emergência do conceito de Aprendizagem Inventiva. Esse processo, emergir o novo, foi

[...] um processo auto-organizado de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem a partir de uma sequência recursiva de três componentes: a desconstrução dos textos do "corpus", a unitarização; o estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a categorização; o captar o emergente em que a nova compreensão é comunicada [...] (MORAES e GALIAZZI, 2007, p. 12)

Em síntese, compreendemos que o processo de construção do entendimento do conceito de Aprendizagem Inventiva passou por quatro etapas, a saber: (1) a desconstrução, fragmentação e desconstrução dos textos selecionados para invenção das unidades de análise, constituídas por recortes que advinham deles; (2) o estabelecimento de relações entre os elementos unitários é o processo de categorização, que em etapas cria categorias nas quais se agrupam as unidades de análise; (3) a invenção do novo emergente é a criação de um meta texto, no qual constituímos nossas compreensões sobre as etapas anteriores; (4) o processo auto-organizado se refere ao papel de apresentar novas compreensões do que foi analisado, com o foco no novo que emergiu dessa compreensão.

Segundo Moraes (2003), outra informação sobre a ATD é que, para iniciar o movimento desse processo, deve-se codificar os textos a serem analisados, Quadro 1.

O Quadro 1 foi o ponto de partida da análise das quatro dissertações que versam sobre jogos digitais na formação inicial de professores de matemática, disponíveis no banco de dissertações e teses da CAPES. A partir dele construiu-se três categorias, as quais são discutidas nos resultados e discursões.

Quadro 1 - Código dos trabalhos analisados.

Código	Título do trabalho
Tx1	Jogos pedagógicos digitais na formação inicial de professores que ensinam Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental;
Tx2	O software de programação scratch na formação inicial do professor de Matemática por meio da criação de objetos de aprendizagem;
Tx3	Espaços comunicativos e jogos digitais: processos formativos com a inserção do jogo digital Minecraft no contexto do ensino superior e da educação básica;
Tx4	Handles – a trajetória de desenvolvimento de um jogo digital para ensino de Matemática.

Fonte: do autor.

4 Resultados e discursões

Kastrup, Passos e Escóssia (2009), em uma discussão metodológica, propõem que em vez de regras apresentemos “[...] pistas para nos guiar no trabalho da pesquisa”. Essas pistas seriam “[...] como referências que concorrem para a manutenção de uma atitude de abertura ao que vai se produzindo e de calibragem do caminhar no próprio percurso da pesquisa” (KASTRUP, PASSOS e ESCÓSSIA, 2009, p. 13). Na ATD, “[...] As categorias são deduzidas das teorias que servem de fundamento para a pesquisa” (MORAES, 2003, p. 197). Nesta pesquisa as categorias emergiram da teoria da Aprendizagem Inventiva de Kastrup (2005); Kastrup (2001); Silva (2020); Silva e Kasper (2014), Quadro 02.

Quadro 2 - Construção das categorias.

Código	Categoria	Descrição
C1	Invenção de problema	É desenvolver questionamentos problematizando a partir dos contatos com matérias fluidas, A invenção é sempre algo novo, inédito.
C2	Fluidez	“[...] um agir em fluxo, uma lida com as coisas e as situações, uma atividade e uma prática [...]” (KASTRUP, 2001, p. 22).
C3	Formação de professores inventivo com jogos digitais	Formação de professores que problematizam, que inventam.

Fonte: do autor.

Nosso referencial teórico possibilitou criarmos três Categorias representadas em um conjunto, “C”, no qual se têm as Categorias referentes à Aprendizagem Inventiva. Os números que sucedem à letra são uma questão de organização por ordenação.

C1 - Invenção de problema

Para (KASTRUP, 2005), a aprendizagem é decorrente da invenção do problema, e que aprender é a capacidade de problematizar. Os textos analisados apontam que o uso de jogos digitais pode contribuir para o processo de problematização, o qual é marcante, principalmente, no TX3:

A situação apresentada evidencia os movimentos de problematização da realidade, articulando conceitos científicos, o ambiente virtual do jogo e o mundo (TX3, 2017, p. 135)

A articulação entre as três esferas ocorreu a partir de processos de problematização, ação e reflexão desempenhados pelos estudantes. (TX3, 2017, p. 134)

Compreende-se que a inserção de tecnologias, como os jogos digitais, necessita de constante problematização e olhar crítico (TX3, 2017, p. 150)

Neste contexto, torna-se fundamental o desenvolvimento de momentos de problematização de conceitos estabelecidos – (TX3, 2017, p. 154)

Destaca-se que a principal contribuição do jogo digital Minecraft consistiu em propiciar um espaço de ação colaborativa em seu ambiente virtual, viabilizando processos de ação-reflexão e problematização da realidade. (TX3, 2017, p. 161)

É destacado no TX3 que os jogos digitais possibilitam uma articulação entre o mundo e os conceitos, no meio virtual ou não, sendo a problematização a engrenagem que move a construção dos conceitos científicos. É especificado que o Minecraft ¹ constitui um espaço que possibilita tais ações. Kastup (2005) destaca a “[...] cognição [...] que encarnam a política de invenção, exercitam a problematização, são afetadas pela novidade trazida pela experiência presente e tomam o conhecimento como invenção de si e do mundo” (KASTRUP, 2005, p. 1281), assim todos que resolvem trabalhar na perspectiva da invenção tem que estar abertos para olharem o mundo sob a perspectiva da problematização.

A pesquisa apresentada em TX2 refere-se aos jogos como Minicraft de softwares de autoria, e declara que

[...] a experiência de trabalhar com um software de autoria evidenciou não as habilidades técnicas de “manuseio” de uma ferramenta, mas o como pensar por meio do computador, isto é, como traduzir por meio de uma linguagem de programação aquilo que se estava pensando. (TX2, 2017, p. 119)

Tais dizeres indicam que trabalhar com jogos digitais na formação inicial de professores de matemática é trabalhar os saberes matemáticos sob a perspectiva do pensamento computacional, com as seguintes características:

[...] formulação de problemas de uma forma que permita usar um computador e outras ferramentas para ajudar a resolvê-los; organização lógica e análise de dados; representação de dados por meio de abstrações como modelos e simulações; automação de soluções por meio do pensamento algorítmico (a série de passos ordenados); identificação, análise e implementação de soluções possíveis com o objetivo de alcançar a mais eficiente e efetiva combinação de etapas e recursos; e generalização e transferência desse processo de resolução de problemas para uma ampla variedade de problemas. (VALENTE, 2016, p. 870).

Para Categoria C1, percebe-se que o processo de problematização é um conceito presente. Para Silva (2020, p. 177) “[...] é no ato de problematizar que se manifesta o motor que move a formação inventiva”. Em TX3 e TX2 evidencia-se o desenvolvimento dos saberes matemáticos na perspectiva do pensamento computacional. Assim, sabendo que “[...] toda aprendizagem começa com a invenção de problemas” (KASTRUP, 2001, p. 19), constatamos a problematização como a primeira valência da invenção de problemas matemáticos na perspectiva do pensamento computacional, que os jogos digitais possibilitam à Educação Matemática.

C2 - Fluidez

O emergir da Categoria C2 está entrelaçado à compreensão do termo “signo” na Aprendizagem Inventiva. Para Deleuze (1987)

O que nos força a pensar é o signo. O signo é objeto de um encontro; mas é precisamente a contingência do encontro que garante a necessidade daquilo que ele faz pensar. O ato de pensar não decorre de uma simples possibilidade natural; ele é, ao contrário, a única criação verdadeira. A criação é a gênese do ato de pensar no próprio pensamento (DELEUZE, 1987, p. 96).

Desse ponto de vista, Tx1, Tx2, Tx3 e TX4 tem como signo o jogo digital que força futuros professores de Matemática a pensar na matéria, em uma dada situação de ensino-aprendizagem. Na pesquisa de Tx2 esse forçar a pensar a Matemática é explícito nos dizeres:

Durante o período de realização da mesma, pode-se observar que a interação com o Scratch traz à tona conceitos matemáticos, gerando reflexões que proporcionam uma aprendizagem natural e não linear, assim como acontece com as situações informais do dia a dia. (TX2, 2017, p. 87)

[...] na criação de OA no formato de jogo digital, trouxe levantamentos, reflexões e conhecimentos acerca de conteúdos geométricos, tais como: geometria espacial, analítica e plana (TX2, 2017, p. 88).

¹Minecraft é um jogo que usa blocos para construir coisas em mundo virtual, livre e aberto.

Esses territórios fazem um agenciamento, uma comunicação entre os fluxos tecnológicos com os saberes matemáticos a partir da invenção de problemas. Desse modo, no Quadro 03 analisamos a problematização, o objetivo e conclusões dos trabalhos investigados, buscando pistas sobre a fluidez dos agenciamentos no território da formação de futuros professores que ensinam matemática.

Quadro 3 - Problematizações, objetivos e conclusões dos trabalhos analisados.

Trabalho	Problematização	Objetivo	Conclusão
Tx1	<i>Que condições são oferecidas por um curso de pedagogia para preparar professores polivalentes, para ensinar conteúdos matemáticos veiculados nos anos iniciais do ensino fundamental, incluindo os recursos relacionados à TIC, em particular os jogos digitais, na organização dos contextos de ensino? (Tx1, 2016, p. 19).</i>	<i>[...] compreender e analisar como o currículo de licenciatura em pedagogia tem preparado docentes competentes para ensinar conteúdos da matemática veiculados nos anos iniciais do ensino fundamental, valendo-se também dos recursos digitais da informação e da comunicação em particular os jogos digitais (Tx1, 2016, p. 20).</i>	<i>Os jogos digitais disponíveis na literatura como recursos pedagógicos não são familiares aos futuros professores, não fazendo parte das disciplinas existentes no curso. A TIC aparece no curso como forma de comunicação, postagem de conteúdos e busca de informação. [...] Os participantes e as condições ofertadas pelas disciplinas indicam um domínio precário dos conteúdos da matemática que o egresso, futuro professor deverá ensinar.</i> <i>[...] Não é suficiente a criação de jogos digitais ou outros recursos pedagógicos quando o professor não se apropria destes. Nestes contextos os recursos da tecnologia, como os celulares e outros, servem para criar dificuldades na relação professor/aluno (Tx1, 2016, p. 106-107).</i>
Tx2	<i>Programar objetos de aprendizagem no Scratch contribui para que professores de matemática, em formação inicial, ensine Geometria a partir de métodos inovadores? (Tx2, 2017, p. 19).</i>	<i>[...] jogos digitais voltados para o ensino de Geometria na formação inicial de professores de Matemática (Tx2, 2017, p. 19).</i>	<i>Trabalhos realizados com o Scratch, assim como a própria plataforma online do software, apontam resultados positivos quanto à utilização do mesmo na educação (Tx2, 2017, p. 124).</i> <i>[...] chegou-se ao resultado de que o software de programação Scratch na formação inicial de professores de Matemática contribui com o desenvolvimento de OA, de forma que o ensino de Geometria seja feito a partir métodos inovadores [...] (Tx2, 2017, p. 127).</i>
Tx3	<i>Quais são as condições e características do jogo digital Minecraft na viabilização de espaços comunicativos no contexto do Ensino Superior e da Educação Básica? (Tx3, 2017, p. 15).</i>	<i>Discutir o papel dos jogos digitais na viabilização de espaços comunicativos, a partir de processos formativos envolvendo o Minecraft no contexto do Ensino Superior e da Educação Básica. (Tx3, 2017, p. 15).</i>	<i>[...] o jogo digital Minecraft insere-se enquanto uma possibilidade de viabilização desses espaços formativos. O jogo, ou qualquer outra tecnologia, por si só não tem poder emancipatório. Pelo contrário, devido ao cenário capitalista, as tecnologias tendem a reproduzir imperativos sistêmicos e premissas das racionalidades dominantes. Desta forma, quem é responsável pela emancipação são os próprios sujeitos que, através da comunicação, desenvolvem uma consciência crítica da realidade.</i>

Quadro 3 - Problematizações, objetivos e conclusões dos trabalhos analisados **[Continuação]**.

Trabalho	Problematização	Objetivo	Conclusão
Tx3			<i>[...] Com base na perspectiva emancipatória de formação dos sujeitos, aponta-se para o desenvolvimento de outros espaços de comunicação que possibilitem a reconstrução das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. [...] (Tx3, 2017, p. 163).</i>
Tx4	<i>Como ocorre a prática de um designer de problemas no desenvolvimento de um puzzle dinâmico? (Tx4, 2018, p. 19).</i>	<i>Estudar o processo de um designer de problemas durante a construção de um puzzle matemático eficiente (Tx4, 2018, p. 19).</i>	<i>De acordo com [...] o puzzle dinâmico Handles in Scratch 2.0 construído a partir deste método narrado apresentou [...] capacidade de ensinar aos seus próprios jogadores os conteúdos Matemáticos necessários para jogá-lo.</i> <i>[...] Tratar o jogo como artefato, e usá-lo como mídia através de modificações na sua estética sem compreender o efeito de cascata [...] a falta de uma organização de projeto [...] torna inviável construir novos conteúdos sem prejudicar o jogo. [...] (Tx4, 2018, p. 88-93).</i>

Fonte: do autor

No âmbito das pesquisas que abordam jogos digitais na formação de professores que ensinam matemática, há o agenciamento do software Scratch ou do jogo Minecraft, com discentes e docentes e com os saberes da

Matemática para se produzir o desejo de aprender, “se o desejo é algo que é produzido, então ele produz o real de forma que é esse o próprio resultado das sínteses passivas do desejo como autoprodução do inconsciente” (FERREIRA, 2015, p. 18)

Ao observarmos as informações do Quadro 3, podemos dizer que se produz o desejo de aprender: tecnologias digitais e sua programação, em Tx2 e Tx4; saberes matemáticos; a comunicar-se e resolver conflitos nos espaços da ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, em Tx3. Contudo, ao compararmos os dizeres de Tx1 e Tx4, ainda no Quadro 3, estipula-se uma condicional ao desejo produzido, e aqui argumentamos:

[...] Tratar o jogo como artefato, e usá-lo como mídia através de modificações na sua estética sem compreender o efeito de cascata [...] pode comprometer sua interatividade. Da mesma forma [...] torna inviável construir novos conteúdos sem prejudicar o jogo. [...] (Tx4, 2018, p. 88-93).

Essa condição indica que os desejos fluem mais facilmente no território da invenção do jogo digital, do que tê-lo como suporte de difusão da informação (mídia). Em suma, é necessário estar atento aos desejos produzidos, sob pena de tornar inviável o entrelaçamento entre conteúdo matemático e jogo, como entende-se ter ocorrido com Tx1, na conclusão exposta no Quadro 3.

Na pesquisa Tx1, o curso, os docentes e discentes não habitavam o território da invenção do jogo digital, por isso não produziam o desejo de aprender: tecnologias digitais e sua programação; saberes matemáticos; a comunicar-se e resolver conflitos nos espaços da ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. Quando Tx1 modificou seus jogos digitais com o intuito de difusão da informação matemática, inviabilizou o jogo e os desejos que ele poderia produzir, isto no território da reprodução. Já no território da invenção a condição é que o: “[...] processo de mudanças do jogo em um nível de construção (mecânica, dinâmica, estética) não é linear, sendo difícil de se prever as consequências a menos quando nos colocamos na visão dos jogadores”. (TX4, 2018, p. 89).

Assim, considerar essas duas condições na produção do desejo de aprender, fluindo do território da reprodução para o território da invenção, é ter em tais territórios um manejo habilidoso do referido agenciamento para se produzir o desejo de aprender, ou seja, “[...] um agir em fluxo, uma lida com as coisas e as situações, uma atividade e uma prática. No entanto, é preciso atentar para o fato de que tanto a invenção de problemas quanto a solução de problemas estão aí presentes”. (KASTRUP, 2001, p. 22).

C3 - Formação Inventiva de professores que ensinam Matemática com jogos digitais

Na concepção da invenção o aprendizado tem forma circular, se inventando e reinventando (KASTRUP, 2005). Nessa concepção, o aprendizado se dá por perturbações causadas pelo movimento de deslocamento e de um conhecimento por representação. Neste sentido, Oliveira (2015) esclarece que, o “[...] modo de invenção do professor, como o professor inventa-se, está relacionado com o estilo criado por ele, com o agenciamento das forças que o provocam, com a problematização de suas próprias relações [...]” (OLIVEIRA, 2015, p. 6).

Diante dessa reflexão, questiona-se: como o professor se constitui inventivo e como ele se porta diante dos problemas de suas práticas? Tratam-se de questões tão subjetivas que se torna complexo analisar e projetar uma formação inventiva para professores, o que se pode analisar e fornecer são pistas desse processo, o qual centra-se na formulação de problemas que vão surgindo ao educar um indivíduo com jogos digitais, caminhando para sua resolução.

A esse respeito, tem-se três variáveis a serem consideradas: a Formulação do Problema Matemático (FPM), a Formulação dos Jogos Digitais (FJD) e a Formulação do Recurso Pedagógico (FRP), para ensino-aprendizagem de Matemática. Considera-se Recurso Pedagógico como “[...] o desenvolvimento de uma ferramenta para tentar suprir uma dificuldade detectada pelo professor no contexto da aprendizagem, idealizada com este fim específico” (SILVA, 2013, p. 29), Quadro 4.

Por meio da metodologia adotada, não foram selecionados para análise trabalhos do tipo “Não inventivo”. Na coluna “Pouco inventivo” consideramos a lógica de que, pelo menos uma, das três problematizações foram inventadas, ou seja, se a FPM foi inventada então FJD e FRP não foram inventados, como mostra o quadro. Na coluna “Inventivo moderado” estabelecemos que, pelo menos duas, das três problematizações foram inventadas, isto é, se FPM e FJD foram inventados então FRP não foi inventado. Ou, ainda, se FPM e FRP foram inventados então FJD não foi inventado, como está no Quadro 4. Por fim, na coluna “Muito inventivo” aplicamos a lógica de que todas as três problematizações foram inventadas.

Quadro 4 - Relação entre Problemática e inventividade.

<div>Níveis de Inventividade</div> <div>Problemática</div>	Não inventivo	Pouco inventivo	Inventivo moderado	Muito inventivo
Formulação Problema Matemático	Se FPM, FJD e FRP não forem inventados	Se a FPM foi inventada então FJD e FRP não foram inventados	Se FPM e FJD foram inventados então FRP não foi inventado ou Se FPM e FRP foram inventados então FJD não foi inventado	Se FPM, FJD e FRP forem inventados
Formulação de Jogos Digitais		Se a FJD foi inventada então FPM e FRP não foram inventados	Se FJD e FPM foram inventados então FRP não foi inventado ou Se FJD e FRP foram inventados então FPM não foi inventado	
Formulação do Recurso Pedagógico		Se a FRP foi inventada então FPM e FJD não foram inventados	Se FRP e FPM foram inventados então FJD não foi inventado ou Se FRP e FJD foram inventados então FPM não foi inventado	

Fonte: do autor.

Estabelecida essa categorização, o trabalho de TX1 foi considerado “Pouco Inventivo”, pois ele problematizou jogos digitais criados por outros como Recurso Pedagógico, para discutir problemas matemáticos inventados, também inventados por outros, como se vê no Quadro 3. TX1 demonstra que inventar um Recurso Pedagógico sem a criação dos jogos digitais e/ou dos problemas matemáticos, pode ocasionar o desinteresse dos discentes:

Chama atenção às dificuldades e o interesse reduzido demonstrado pelos participantes [...] pelo fato dos jogos não estarem presentes na sua experiência acadêmica eles não demonstravam interesse em conhecer os mesmos, possibilidade ofertada por ocasião da entrevista. (TX1, 2016, p. 106).

A partir de constatações dessa natureza, TX1 (2016, p. 107) chega a concluir que “*Não é suficiente a criação de jogos digitais ou outros recursos pedagógicos quando o professor não se apropria destes*”, conforme está no Quadro 3. Para esta pesquisa, a real apropriação está naqueles que criam seus jogos e os problemas matemáticos neles, ou a partir deles. O que no processo de formação de professores que ensinam matemática, para Dias (2011), envolve pensá-lo “[...] por aquilo que move encontros, no meio dos quais há tensão e possibilidades de deslizamentos da (in)formação para a (trans)formação, pois esta toma o conhecer como invenção, abrindo-se para as imprevisibilidades que emergem dos contextos de formação” (DIAS, 2011, p. 68).

O trabalho de TX2 foi considerado “Inventivo moderado”, pois criou recursos digitais chamados Objetos de Aprendizagem (AO), para trabalhar com jogos digitais inventados por futuros professores para a discussão de conceitos relacionados ao conteúdo matemático de Geometria Plana, Espacial e Analítica. Os recursos pedagógicos, OA, e os jogos digitais criados foram:

1. [...] construiu o jogo Show do Milhão, que teve por objetivo a formalização ou a retomada de conteúdos da Geometria Plana, Espacial e Analítica[...] (TX2, 2017, p. 92);
2. Construiu-se [...] um OA para a identificação e reconhecimento da planificação de sólidos geométricos. (TX2, 2017, p. 97);
3. [...] desenvolveu o OA Classificação de Polígonos, o qual tem por objetivo o reconhecimento e identificação de figuras geométricas planas associadas ao número de lados e soma dos ângulos internos. (TX2, 2017, p. 100);
4. Criou-se um AO com [...] objetivo a construção de polígonos a partir de triângulos retângulos. (TX2, 2017, p. 105).

As produções em TX2 evidenciam formas inovadoras pelas quais o futuro professor pode trabalhar o conteúdo matemático, conforme está no Quadro 3. Usa-se, então, o argumento quantitativo para defender resultados positivos na educação, isto é:

Quanto mais os futuros professores de Matemática forem expostos às tecnologias digitais como algo natural e necessário, menores serão as distâncias entre a tecnologia e as práticas pedagógicas, preparando um profissional que não só tenha conhecimento das tecnologias educacionais, mas que também saiba agir por meio delas (TX2, 2017, p. 113).

Buscando uma tecnologia inventiva na formação de futuros professores de Matemática, TX2, demonstra que uma formação inventiva de professores tem como elemento mais relevante: o tratamento do erro, ou seja, ter “[...] *o erro como uma oportunidade de ensino, o processo de construção do conhecimento se torna muito mais interessante e significativo para o aprendiz, pois possibilita uma postura mais ativa e significativa durante o processo de aprendizagem*” (TX2, 2017, p. 124).

Se em TX2 há uma divergência entre a invenção do Recurso Pedagógico, Objeto de Aprendizagem e os jogos digitais, em TX3 converge-se para um único ponto: *“O Homo Ludens no contexto dos jogos digitais”*, no qual há uma “[...] *articulação entre o jogo digital Minecraft [...] suas potencialidades de trabalho na educação*” (TX3, 2017, p. 78). Este trabalho apresenta o Minecraft como um blockbuild, isto é: jogos digitais *“constituído inteiramente por blocos, com os quais os jogadores têm liberdade de realizar construções”* (TX3, 2017, p. 82). Assim considera-se o trabalho de TX3 *“Pouco inventivo”*, pois a preocupação do trabalho está, unicamente, na invenção de espaços comunicativos a partir do jogo digital Minecraft.

Embora não comente na conclusão, como fez TX1, o trabalho de TX3 também apresentou problemas com o interesse reduzido dos participantes da pesquisa pelo Minecraft:

Houve muitas respostas negativas, apontando desinteresse de muitos estudantes em participar de atividades com a inserção do Minecraft. [...] Muitos estudantes não gostavam do jogo ou não jogavam, fato que prejudicou o aproveitamento [...]. (TX3, 2017, p. 102).

Tais fatos ocorreram, segundo TX3, porque no “[...] *cenário capitalista, as tecnologias tendem a reproduzir imperativos sistêmicos e premissas das racionalidades dominantes.*” (TX3, 2017, p. 163), e “[...] *a inserção de tecnologias, como os jogos digitais, [...] carregam consigo valores antidemocráticos provenientes do capitalismo.*” (TX3, 2017, p. 150). As esse respeito, Lévy (1999) esclarece que

Uma técnica não é nem boa, nem má (isto depende dos contextos, dos usos e dos pontos de vista), tampouco neutra (já que é condicionante ou restritiva, já que de um lado abre e de outro fecha o espectro de possibilidades). [...] se trata [...] de situar as irreversibilidades às quais um de seus usos nos levaria, de formular os projetos que explorariam as virtualidades que ela transporta e de decidir o que fazer dela (LÉVY, 1999, p. 26)

A partir de Lévy (1999), compreende-se que em TX3 os “valores” estão nas pessoas e não nas tecnologias, que podem dar condições de reverberação dos discursos produzidos nesses espaços comunicativos, mas que não são determinantes. São as pessoas que criam na tecnologia esses projetos “[...] *carregam consigo valores antidemocráticos provenientes do capitalismo*” (TX3, 2017, p. 150). Portanto, TX3 conclui que “[...] *quem é responsável pela emancipação são os próprios sujeitos que, através da comunicação, desenvolvem uma consciência crítica da realidade.*” (TX3, 2017, p. 163).

Um dos autores cujo trabalho versa sobre emancipação digital é Schlemmer (2010), o qual argumenta que emancipação no contexto digital é:

[...] um nível tal de apropriação, de fluência tecnológica digital, de forma a propiciar ao sujeito ser um cidadão deste tempo, conferindo-lhe um empoderamento que possibilite exercer a autonomia social e a autonomia criativa, num espaço dialógico, cooperativo, perpassado pelo respeito mútuo e pela solidariedade interna, um espaço onde o outro é reconhecido como um outro legítimo na interação e, portanto, alguém com quem é possível estabelecer uma relação em que, em diferentes momentos, ambos são coenantes e coaprendentes, num processo de mediação e intermediação pedagógico múltipla e relacional, o que permite libertar os sujeitos das relações de opressão, num espaço onde, por meio de um viver e conviver digital virtual, todos se transformam mutuamente por meio das interações que conduzem ao diálogo autêntico. (SCHULEMMER, 2010, p. 107).

Assim, a partir da discussão com TX3, entende-se que na formação de futuros professores que ensinam matemática, deve-se ter uma atitude emancipatória digital que busque criar outros espaços de comunicação “[...] *que possibilitem a reconstrução das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.* [...]” (TX3, 2017, p. 163), em prol de um “[...] empoderamento que possibilite exercer a autonomia social e a autonomia criativa, num espaço dialógico, cooperativo, perpassado pelo respeito mútuo e pela solidariedade interna [...]” (SCHULEMMER, 2010, p. 107).

Por fim, o trabalho de TX4 menciona “[...] *dificuldades de um licenciado em Matemática, com poucos recursos e baixa experiência em computação, imerso de forma amadora e individual no meio do game design digital*[...]” (TX4, 2018, p. 6), produzindo cinco jogos: Pega e Larga; Handles e Saúva. Jogos construídos fazendo uso do software Scratch, mesma plataforma utilizada em TX2. Trata-se de uma plataforma de programação por blocos desenvolvida pelos pesquisadores do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT).

Nesse trabalho, além dos jogos digitais, desenvolve-se problemas matemáticos com o intuito de que os jogos sejam um “puzzle dinâmico”:

[...] uma criatura artificial complexa com funcionamento autônomo reconhecido, que precisa demonstrar uma inteligência humana, cuja existência ocorre somente em um ambiente de suporte devidamente preparado e ajustado, com canais reguladores para entradas e saídas de informações (TX4, 2018, p. 6).

Embora o conceito de TX4 seja complexo e confuso, o que se chama de “puzzle dinâmico” é relativamente simples. Em todos jogos desenvolvidos há um personagem, o herói, que busca entidades matemáticas para uma máquina, e após um depósito, tem-se que responder que operação matemática é realizada pela máquina. É basicamente um jogo de perguntas e respostas, como o *Show do Milho* do TX2, que poderia ser classificado na modalidade de jogos estilo Quiz. Contudo, uma vez que foram inventados o jogo digital e os problemas matemáticos que há no jogo, o classificamos como “Inventivo moderado”.

Em relação ao uso, TX4 não se distancia da diferenciação dos trabalhos de TX1 e TX3, uma vez que ao aplicar seus jogos: “[...] *testes mostraram que o jogo não sensibilizava os jogadores, gerando então Handles in Scratch 2.0, que se mostrou longo e complexo demais para jogadores iniciantes*” (TX4, 2018, p. 83). As conclusões, combinadas com a referida citação, dá a percepção de que TX4 sugere que os problemas da aplicação de seus jogos estão nas modificações estéticas/técnicas que se faz para colocar os problemas matemáticos, sem, contudo, perguntar e analisar: o que faz um indivíduo se engajar em um jogo digital?

Outra questão se refere ao elemento principal de um jogo, que para TX4 “[...] *a incerteza do jogador é o motor que movimenta o jogo* [...]”, um deslocamento do que se observa na história da criação do “jogo digital” que tem na competição o principal elemento. (REIS e CAVICHIOLO, 2014).

Nos quatro trabalhos analisados, foram identificadas características de uma *Formação Inventiva de professores que ensinam Matemática com jogos digitais*, mas os trabalhos apontam para uma lógica de professor criador e aluno consumidor. Isso é um avanço em relação a nossa hipótese inicial, de que professores e alunos seriam consumidores dos jogos digitais que outros criaram, como o adequado para ensinar e aprender Matemática.

Contudo, os estudos ainda estão distantes de uma Aprendizagem Matemática Inventiva, em que professores e alunos criam juntos Recursos Pedagógicos, Jogos Digitais e Problemas Matemáticos, de acordo com o contexto em que vivem. Pode haver um reforço da relação bancária entre professor e aluno, como argumenta TX3 “[...] *o professor é visto como um ser acabado (terminado) no processo de aprendizagem, cabendo ao aluno a repetição, a memorização e aceitação dos conteúdos transmitidos, em um processo de arquivamento de informações* [...]”. (TX3, 2017, p. 37).

5 Considerações finais

Neste trabalho, busca-se responder à seguinte questão norteadora: quais os conceitos emergentes de Aprendizagem Inventiva estão presentes em teses e dissertações que investigaram a aplicação de jogos digitais na formação inicial de professores de matemática? Como forma de pesquisa adotou-se a revisão bibliográfica, em dissertações e teses que tiveram como tema os jogos digitais na formação inicial de professores que ensinam matemática.

Inicialmente, observou-se que as dissertações e teses sobre jogos digitais se concentram na discussão do tema no Ensino Básico, ou, ainda, em oficinas e cursos de aperfeiçoamento para professores já formados. Isso resumiu a investigação ao âmbito de quatro trabalhos, mostrando a importância de disseminação de pesquisas relativas ao tema escolhido.

A análise dos estudos apresentou quatro variáveis importantes para uma Formação Inventiva de Professores que Ensinam Matemática com jogos digitais, quais sejam: problematização, signos, agenciamento e desejo. A primeira tem o sentido de inventar problemas. A segunda é compreendida como forma de extrair do digital uma

fluidez de saberes matemáticos, em maior ou menor grau, para criar os elementos de um jogo digital: enredo, motor e interface interativa. A terceira se trata da conexão entre jogos digitais e os saberes da matemática que produzem conceitos matemáticos em repetição (ritornelos) em um determinado ritmo, que caracteriza uma cadência de ensinar e aprender Matemática, um território, lúdico matemático, que só pode ser reconhecido por conceitos que se repetem.

Por fim, a quarta variável se relaciona com a produção da vontade de aprender os termos matemáticos que estão no jogo digital, que nossa investigação mostrou fluir mais facilmente quando o território da aprendizagem matemática está mais na invenção do jogo digital, do que tê-lo como suporte de difusão da informação dos conceitos matemáticos (mídia).

Nesse contexto, compreende-se que não é possível fornecer um caminho amplamente delimitado. Contudo, ao criarmos uma escala de inventividade pautada na problematização, para análise dos trabalhos, foi possível concluir que: na formação Pouco Inventiva há pouco engajamento dos estudantes, pois os mesmos trabalham com coisas alheias aos seus interesses, e isso causa desmotivação e frustração no professor formador.

Na formação em que o nível foi o Inventivo Moderado, concluiu-se que os estudantes tiveram atitudes mais ativas durante o processo de aprendizagem, mas só quando criaram jogos digitais que eles mesmos propunham. Nesse nível, os estudantes que criam seus jogos digitais para aprender Matemática têm no erro uma oportunidade de tanto de ensinar, quanto de aprender Matemática. Neste estudo não encontramos nenhum trabalho nos níveis: Não Inventivo e Muito Inventivo.

As análises nos mostraram que estamos distantes de uma Formação Inventiva de Professores que Ensinam Matemática com jogos digitais, pois o modelo de trabalhar com os jogos ainda é relacionado a uma Educação voltada para um público que só consome informações, e não para àqueles que, em um coletivo, consomem e produzem saberes matemáticos.

Entretanto, não se pode deixar de mencionar um avanço, com base nos trabalhos pesquisados, uma vez que os estudos mostraram que há necessidade dos professores produzirem o que seus estudantes consumirão, para aprender Matemática. Mas, o estudante ainda é visto como um “banco” em que se deposita o conhecimento matemático.

Referências

DELEUZE, Gilles (1987). **Proust e os signos**. 8ª ed. Vol. 1. Forense.

DIAS, Rosimeri de Oliveira (2011). **Pesquisa-intervenção, cartografia e estágio supervisionado na formação de professores**. Em: *Fractal: Revista de Psicologia*, pp. 269–289. DOI: <https://www.scielo.br/j/fractal/a/TBjM5h3cMcRq5xMH3rnWwjD/?format=pdf&lang=pt>.

FERREIRA, Giselle Gama Torres (2015). **Programa de Pós Graduação em Psicossociologia de Comunidades e Ecologia Social(Programa EICOS)**. Dissertação de Mestrado. Instituto de Psicologia - UFRJ.

FIORENTINI, Dario e MIORIM, Maria Ângela (19 de jan. de 1990). **Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática**. URL: http://www.cascavel.pr.gov.br/arquivos/14062012_curso_47_e_51_-_matematica_-_emersom_rolkouski_-_texto_1.pdf (acessado em: 22/8/2022).

HICKEL, Neusa Kern e FONSECA, Tania Mara Galli (2012). **Espessura de vida: uma outra margem do aprender**. Em: *Mnemosine*, pp. 122–142.

ITACARAMBI, Ruth Ribas (2013). **O Jogo Como Recurso Pedagógico Para Trabalhar Matemática na Escola Básica**. 1ª ed. Vol. 1. Editora Livraria da Física.

KASTRUP, Virgínia (2001). **Aprendizagem, arte e invenção**. Em: *Psicologia em Estudo*, pp. 17–27.

- KASTRUP, Virgínia (2005). **Políticas cognitivas na formação do professor e o problema do devir-mestre**. Em: *Educação & Sociedade*, pp. 1273–1288. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-73302005000400010>.
- KASTRUP, Virgínia, PASSOS, Eduardo e ESCÓSSIA, Liliana da (2009). **Pistas do método da Cartografia**. 1ª ed. Vol. 1. Sulina.
- LAKATOS, Eva Maria e ANDRADE MARCONI, Marina de (2004). **Metodologia científica**. 5ª ed. Vol. 1. Atlas.
- LÉVY, Pierre (1999). **Cibercultura**. 1ª ed. Vol. 1. 34.
- MORAES, Roque (2003). **Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva**. Em: *Ciência & Educação*, pp. 191–210. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132003000200004>.
- MORAES, Roque e GALIAZZI, Maria do Carmo (2006). **Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces**. Em: *Ciência & Educação*, pp. 117–128. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s1516-73132006000100009>.
- MORAES, Roque e GALIAZZI, Maria do Carmo (2007). **Análise textual discursiva**. 1ª ed. Vol. 1. Unijuí.
- NESTERIUK, Sérgio (2004). **Comunicação, acontecimento e memória**. Em: *Anais do INTERCOM - Edição 2004*. XXVII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação. UFU-FAMAT. Porto Alegre-RS, pp. 1–14. URL: <https://www.portalintercom.org.br/eventos1/congresso-nacional/2004>.
- OLIVEIRA, Marta Elaine de (19 de jan. de 2015). **APRENDIZAGEM/INVENÇÃO/EXPERIÊNCIA: a formação de professores enquanto processo de invenção**. URL: https://www.ufjf.br/ebiapem2015/files/2015/10/gd7_marta_oliveira.pdf (acessado em: 22/8/2022).
- PRENSKY, Marc (19 de jan. de 2001). **Nativos Digitais, Imigrantes Digitais**. URL: <https://goo.gl/oiowH3> (acessado em: 22/8/2022).
- REIS, Leoncio José de Almeida e CAVICHIOILLI, Fernando Renato (2014). **Dos Single aos Multiplayers**. Em: *Licere - Revista do Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Estudos do Laze*, pp. 312–350. DOI: <http://dx.doi.org/10.35699/1981-3171.2014.858>.
- SCHULEMMER, Eliane (2010). **Formação de professores na modalidade on-line: experiências e reflexões sobre a criação de espaços de convivência digitais virtuais**. Em: *Em Aberto*, pp. 99–122. DOI: <https://doi.org/10.24109/2176-6673.emaberto.23i84.2264>.
- SILVA, Cíntia Vieira da e KASPER, Kátia Maria (2014). **Diferença como abertura de mundos possíveis: aprendizagem e alteridade**. Em: *Educação e Filosofia Uberlândia*, pp. 711–728. DOI: <https://doi.org/10.14393/REVEDFIL.issn.0102-6801.v28n56a2014-p711a728>.
- SILVA, Halison Fonseca da (2013). **O Recurso Pedagógico como Superação de Dificuldade Reconhecida pelo Próprio Professor**. Monografia de Graduação.
- SILVA, Marcos Roberto (2020). **Experiência com robótica educacional no estágio-docência: uma perspectiva inventiva para formação inicial dos professores de matemática**. Tese de Doutorado. UFU-FACED.
- VALENTE, José Armando (2016). **Integração do Pensamento Computacional no Currículo da educação Básica: Diferentes Estratégias Usadas e Questões Deformação de Professores e Avaliação do Aluno**. Em: *Revista e-Curriculum*, pp. 864–897. DOI: <http://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum865>.

VIGOTSKI, Lev Semenovitch, LURIA, Alexander Romanovich e LEONTIEV, Alex Nikolaevich (1988). **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. 11ª ed. Vol. 1. Ícone/Edusp.

VIGOTSKI, Lev Semenovitch (2009). **Imaginação e criação na infância**. 11ª ed. Vol. 1. Ática.

YIN, Robert Kuo Zuir (2016). **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. 1ª ed. Vol. 1. Penso.