



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

GABRIEL ARAÚJO FREITAS

**Formação Inventiva de professores com
Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
no contexto do Programa Residência Pedagógica**

Uberlândia
2023

GABRIEL ARAÚJO FREITAS

**Formação Inventiva de professores com
Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
no contexto do Programa Residência Pedagógica**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Uberlândia, para processo de defesa, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e de Matemática.

Área de concentração: Ensino em Ciências e Matemática

Orientador: Prof. Dr. Arlindo José de Souza Junior

Uberlândia
2023

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da
UFU com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

F866 Freitas, Gabriel Araújo, 1995-
2023 Formação Inventiva de professores com
Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
no contexto do Programa Residência Pedagógica
[recurso eletrônico] / Gabriel Araújo Freitas. - 2023.

Orientador: Arlindo José de Souza Júnior.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de
Uberlândia, Pós-graduação em Ensino de Ciências e
Matemática.

Modo de acesso: Internet.

Disponível em:

<http://doi.org/10.14393/ufu.di.2023.273>

Inclui bibliografia.

Inclui ilustrações.

1. Ciência - Estudo ensino. I. Souza Junior,
Arlindo José de, 1963-, (Orient.). II. Universidade
Federal de Uberlândia. Pós-graduação em Ensino de
Ciências e Matemática. III. Título.

CDU: 50:37

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o
AACR2: Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091
Nelson Marcos Ferreira - CRB6/3074



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
Av. João Naves de Ávila, nº 2121, Bloco 1A, Sala 207 - Bairro Santa Mônica, Uberlândia-MG, CEP 38400-902
Telefone: (34) 3230-9419 - www.ppgecm.ufu.br - secretaria@ppgecm.ufu.br



ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	Ensino de Ciências e Matemática				
Defesa de:	Mestrado Profissional / PPGECM				
Data:	05/05/2023	Hora de início:	14:30	Hora de encerramento:	16:16
Matrícula do Discente:	12112ECM006				
Nome do Discente:	Gabriel Araújo Freitas				
Título do Trabalho:	Formação Inventiva de professores com Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no contexto do Programa Residência Pedagógica				
Área de concentração:	Ensino de Ciências e Matemática				
Linha de pesquisa:	Formação de Professores em Ciências e Matemática				
Projeto de Pesquisa de vinculação:	Tecnologias da Inteligência na Educação Matemática				

Reuniu-se por videoconferência, a partir da Universidade Federal de Uberlândia a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, assim composta: Professores Doutores: Arlindo José de Souza Junior - FAMAT/UFU, orientador do candidato; Douglas Marin - FAMAT/UFU e, Deive Barbosa Alves - UFT.

Iniciando os trabalhos o presidente da mesa, Dr. Arlindo José de Souza Junior, apresentou a Comissão Examinadora e o candidato, agradeceu a presença do público, e concedeu ao discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação do discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir o senhor presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, às examinadoras, que passaram a arguir o candidato. Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando o candidato:

Aprovado.

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Arlindo José de Souza Junior, Professor(a) do Magistério Superior**, em 05/05/2023, às 16:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Douglas Marin, Professor(a) do Magistério Superior**, em 05/05/2023, às 16:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Deive Barbosa Alves, Usuário Externo**, em 05/05/2023, às 17:45, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4475185** e o código CRC **8FA768CE**.

GABRIEL ARAÚJO FREITAS

**Formação Inventiva de professores com
Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
no contexto do Programa Residência Pedagógica**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Uberlândia, para processo de defesa, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e de Matemática.

Área de concentração: Ensino em Ciências e Matemática

Uberlândia, 5 de maio de 2023

Banca Examinadora

Prof. Dr. Arlindo José de Souza Junior - UFU
(Membro Titular - Orientador)

Prof. Dr. Douglas Marim - UFU
(Membro Titular)

Prof. Dr. Deive Barbosa Alves - UFT
(Membro externo)

Uberlândia
2023

*Só na mente podemos conceber
o infinito (Donald no País da Matemática).*

AGRADECIMENTOS

À minha mãe Andreia, minhas avós Nega e Sebastiana (*in memoriam*), que sempre me incentivaram nos estudos, fizeram o possível e impossível para que eu seguisse em frente.

Também agradeço ao professor Adelmo de Paula, pois foi um professor que me inspirou e despertou a vontade de aprender matemática e hoje se tornou um colega de trabalho. Aos meus professores e mestres da UEG, Roberto, Maria Marta, Helton, Rusevel e Cezar, obrigado por me incentivarem e pelo aprendizado.

Ao meu orientador e mestre, professor Arlindo, que me ajudou grandemente nesta jornada, vejo que cresci muito com suas orientações. Me vejo muito mais preparado para qualquer desafio futuro. Gratidão!

Aos meus colegas de mestrado em especial Graciela e Arthur no qual fizemos uma grande parceria nos trabalhos das disciplinas. Aos integrantes do NUPEME, com quem tive a oportunidade de aprender ao longo desta pesquisa, trocamos muitas ideias.

Agradeço, em especial ao professor Dr. Marcos Roberto da Silva, que abraçou este trabalho e me deu todas as condições para que eu pudesse realizá-lo. Muito obrigado!

Também agradeço à professora Dra. Rosimere de Oliveira Dias, ao professor Dr. Deive Barbosa Alves, ao professor Dr. Douglas Marin e à professora Dra. Erika Maria Chioca Lopes pelas contribuições e tensionamentos neste trabalho.

Agradeço imensamente aos residentes pedagógicos de nossa pesquisa, com quem pude desenvolver este trabalho, e também a parceria junto à UEG-Câmpus Quirinópolis.

**Agradeço a Deus por sua bondade
e por todas as benções que Ele tem me
concedido.**

RESUMO

Ao problematizarmos, em nossa pesquisa, quais são os limites e as possibilidades do trabalho educativo com TDIC na Formação Inventiva de futuros professores de Matemática de uma Universidade Pública, que ocorreram via ações e experiências de aprendizagem colaborativa, em que foram debatidos e, posteriormente, socializados em apresentações em eventos/congressos científicos, os residentes pedagógicos produziram propostas educacionais de Matemática, utilizando alguns recursos tecnológicos: a robótica, vídeos, entre outros. Tais problematizações ocorreram em três escolas públicas estaduais do município de Quirinópolis. As produções e as experiências foram analisadas e apresentam características da pesquisa cartográfica. Assim, buscou-se analisar se houve experiências de aprendizagem inventiva, à luz da perspectiva da invenção, que, por sua vez, manifestam-se em trabalhos voltados à aprendizagem inventiva, à formação inventiva de professores e à educação matemática inventiva. Nesse contexto, nossas experiências foram divididas e analisadas em três rizomas: no primeiro, buscamos analisar o rizoma do decalque do imaginário do robô seguidor de linha para ensinar matemática; no segundo, foram analisadas o rizoma das ações dos residentes; e posteriormente, analisamos o rizoma dos professores preceptores. Diante das nossas análises, foi possível identificarmos que os residentes pedagógicos utilizaram os dispositivos robóticos para a invenção de problemas, invenção de mundo e, conseqüentemente, para a invenção de si. Os residentes pedagógicos utilizaram-se dos seus saberes matemáticos para produzirem subjetividades e, concomitantemente, experienciaram uma autoformação-inventiva. como fruto dessas ações, organizamos um e-book que será nosso produto educacional, intitulado “Educação Matemática Inventiva: propostas para a sala de aula”, o qual contém seis propostas de aprendizagem que se utilizam da robótica na perspectiva da *Educação Matemática Inventiva*.

Palavras-chave: *Aprendizagem inventiva*. Robótica Educacional. *Educação Matemática Inventiva*. *Autopoiese*. Tecnologia Educacional.

ABSTRACT

When we problematize, in our research, what are the limits and possibilities of educational work with TDIC in the Inventive Training of future Mathematics teachers at a Public University, which occurred via collaborative learning actions and experiences, in which they were debated and, subsequently, socialized in presentations at scientific events/conferences, the pedagogical residents produced educational proposals in Mathematics, using some technological resources: robotics, videos, among others. Such problematizations occurred in three state public schools in the municipality of Quirinópolis. The productions and experiences were analyzed and present characteristics of cartographic research. Thus, we sought to analyze whether there were inventive learning experiences, in the light of the perspective of invention, which, in turn, are manifested in works aimed at inventive learning, inventive teacher training and inventive mathematics education. In this context, our experiences were divided and analyzed into three rhizomes: in the first, we sought to analyze the rhizome of the tracing of the line-following robot imaginary to teach mathematics; in the second, the rhizome of residents' actions was analyzed; and later, we analyzed the preceptors' rhizome. In view of our analyses, it was possible to identify that the pedagogical residents used robotic devices for the invention of problems, invention of the world and, consequently, for the invention of themselves. Pedagogical residents used their mathematical knowledge to produce subjectivities and, concomitantly, experienced inventive self-training. \neg As a result of these actions, we organized an e-book that will be our educational product, entitled “Inventive Mathematics Education: proposals for the classroom”, which contains six learning proposals that use robotics from the perspective of *Inventive Mathematics Education*.

Keywords: *Inventive learning*. Educational Robotics. *Inventive Mathematics Education*. *Autopoiesis*. Educational technology.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INVENTIVA (EMI).....	61
FIGURA 2: EL CARTÓGRAFO.....	66
FIGURA 3: RIZOMA.....	67
FIGURA 4: MUNDO INVENTIVO (ESBOÇO DO IMAGINÁRIO DO PROFESSOR ORIENTADOR).....	69
FIGURA 5: MUNDO INVENTIVO 1 (ESBOÇO DO IMAGINÁRIO DOS RESIDENTES).....	72
FIGURA 6: MUNDO INVENTIVO 2 (ESBOÇO DO IMAGINÁRIO DOS RESIDENTES).....	73
FIGURA 7: MUNDO INVENTIVO 3 (ESBOÇO DO IMAGINÁRIO DOS RESIDENTES).....	75
FIGURA 8: PRODUÇÕES SOCIALIZADAS VIA YOUTUBE.....	87
FIGURA 9: LIVROS HÍBRIDOS PRODUZIDOS NO RP.....	87
FIGURA 10: COLEÇÃO RELATOS DE SI.....	94

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: DISSERTAÇÕES RELACIONADAS AO PRP.....	24
QUADRO 2: TESES RELACIONADAS AO PRP.....	30
QUADRO 3: TRABALHOS RELACIONADOS À APRENDIZAGEM INVENTIVA.....	39
QUADRO 4: TRABALHOS RELACIONADOS À FORMAÇÃO INVENTIVA POR ÁREA DE CONCENTRAÇÃO.....	40
QUADRO 5: TRABALHOS RELACIONADOS À APRENDIZAGEM INVENTIVA.....	52
QUADRO 6: TRABALHOS RELACIONADOS À FORMAÇÃO INVENTIVA POR ÁREA DE CONCENTRAÇÃO.....	54
QUADRO 7: TRABALHOS RELACIONADOS À APRENDIZAGEM INVENTIVA.....	55
QUADRO 8: ORGANIZAÇÃO DAS AÇÕES DO MÓDULO I DO RP.....	79
QUADRO 9: ORGANIZAÇÃO DAS AÇÕES DO MÓDULO II DO RP.....	81
QUADRO 10: SALA DO GOOGLE CLASSROOM MÓDULO II.....	83
QUADRO 11: COLEÇÃO (E-BOOKS) EMI.....	88

QUADRO 12: XVIII SEMAT.....	89
QUADRO 13: TRABALHOS COMPLETOS VIII CEPE.....	92
QUADRO 14: TRABALHOS COMPLETOS XVII SEPE.....	92
QUADRO 15: TRABALHO COMPLETOS XIV ENEM.....	93
QUADRO 16: TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC).....	93
QUADRO 17: RELATOS DOS RESIDENTES PEDAGÓGICOS (E-BOOKS).....	94

LISTA DE TABELA

TABELA 1: ORGANIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA DE ENSINO.....	70
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS

ANPED - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO
BNCC - BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR
BDTD - BIBLIOTECA DIGITAL BRASILEIRA DE TESES E DE DISSERTAÇÕES
CDI - CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL
CEPE - CONGRESSO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO
CAPES - COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOA DE NÍVEL SUPERIOR
CD - CULTURA DIGITAL
EAD - EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA
EMI - EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INVENTIVA
EMIR - EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INVENTIVA COM ROBÓTICA
EUA - ESTADOS UNIDOS
FFP-UERJ - FACULDADE DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO DE JANEIRO
GO - GOIÁS
IV - INTERAÇÃO VIRTUAL
LEGO - LEG GODT
MIT - MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY
NUPEME - NÚCLEO DE PESQUISA EM MÍDIAS NA EDUCAÇÃO
PUC-MG - PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
PUC-SP - PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO

PDF - PORTABLE DOCUMENT FORMAT

PPGECM - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

PRP - PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

PPP – PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO

REAMEC - REDE AMAZÔNICA DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

RPM - RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA DE MATEMÁTICA

SEMAT-UFNT - SEMANA DE MATEMÁTICA UNIVERSIDADE FEDERAL DO NORTE DO TOCANTINS

SEPE - SEMINÁRIO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

TIC - TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

TDIC - TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

TCC - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

USP - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

UERJ - UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

UEPB - UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA

UEG - UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

UFG - UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

UFJF - UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA

UFSM - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

UNIFESP - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO

UFU - UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

UFES - UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

UFPA - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

WEB – WORLD WIDE WEB

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
2. O PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA – PRP/CAPES.....	22
2.1. PESQUISAS ACERCA DO PRP/CAPES.....	24
3. As Tecnologias da Inteligência na construção dos saberes: o polo mediático-informático.....	33
4. REFERENCIAL TEÓRICO.....	39
4.1. CONCEPÇÕES DE FORMAÇÃO INVENTIVA.....	39
4.2. APRENDIZAGEM INVENTIVA NO BRASIL.....	52
4.3. ALGUMAS CONCEPÇÕES DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INVENTIVA.....	60
5. METODOLOGIA DE PESQUISA.....	63
5.1. O MÉTODO DA CARTOGRAFIA.....	65
6. RESULTADO E ANÁLISE DOS DADOS.....	68
6.1. O RIZOMA DO DECALQUE DO IMAGINÁRIO DO ROBÔ SEGUIDOR DE LINHA PARA EXPLORAR CONCEITOS MATEMÁTICOS	68
6.2. O RIZOMA DAS AÇÕES DOS RESIDENTES: Os cenários investigativos criados.....	75
6.2.1. Ações, práticas e materiais produzidos pelos residentes pedagógicos.....	78
6.2.2. AVALIAÇÃO REALIZADA COM OS/AS RESIDENTES.....	79
6.2.3. PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO E DIVULGAÇÃO DO NÚCLEO/SUBPROJETO.....	86
6.3. O RIZOMA DOS PROFESSORES PRECEPTORES.....	95
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	97
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	99
APÊNDICE.....	107
APÊNDICE A - PRODUTO EDUCACIONAL.....	108
ANEXOS.....	144
ANEXO A - TERMO DE CESSÃO DE DIREITO.....	145
ANEXO B – ORIENTAÇÕES RELATO DE EXPERIÊNCIA CAPES.....	146
ANEXO C – MODELO DE RELATO DE EXPERIÊNCIA DO RESIDENTE.....	147

1. INTRODUÇÃO

Tensões na formação docente: como fomos provocados a problematizar e a nos (re)inventarmos por meio das nossas experiências? (próprio autor)

Ao olharmos para o passado e o analisarmos, veremos que o homem vem se (re)inventando desde sempre, isto é, buscando melhorar a sua qualidade de vida: desde a invenção da roda ao desenvolvimento de carros elétricos autônomos.

O homem, ao se inventar, difere-se de si e, devido a isso, ele tem se deslocado para outras direções. De certa maneira, o ato de se (re)inventar tem provocado experiências sensíveis que se abrem para uma racionalidade sensível. Por exemplo, o advento das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) tem tensionado diversas transformações na sociedade: como são produzidos e/ou construídos o conhecimento, os valores e os saberes.

As TDIC têm ressignificado a maneira como o homem age e pensa em sociedade, em outras palavras, o homem não se vê mais vivendo sem esses recursos tecnológicos (*smartphones, computadores, internet* entre outros).

Partindo do pressuposto de que vivemos em uma sociedade que está em constante (trans)formação (DIAS, 2011b; LARROSA, 1994), vemos a necessidade de formarmos professores perspectivados pela invenção, visto que, no contexto atual, os alunos não se sentem motivados pelo modelo de representação.

O modelo da representação é muito forte no ensino e pouco questionado, isto é, tal modelo é naturalizado no campo dos estudos da cognição, em que a ideia é que, caso se consiga representar um mundo preexistente, logo, a pessoa “aprendeu”. Essa visão tradicional no estudo da cognição é nomeada como *modelo da representação*, de modo que tal visão emprega que, se o sujeito tem a capacidade de representar um objeto, isto é, de produzir uma cópia, ele domina aquele saber.

Resulta daí uma concepção lógica da cognição, o que significa seu resfriamento formal. Ela se limita a um processo de solução de problemas, sem espaço para a invenção de problemas. As informações chegam de um mundo preexistente e o sistema cognitivo opera com regras e representações, chegando a resultados previsíveis. (KASTRUP, 2005, p. 1275).

Diante do exposto, é preciso entendermos qual é o pensamento gerador da noção de políticas da cognição existente e que tal pensamento foi produzido, historicamente, por nós (KASTRUP, 2012, p. 53). Um caminho a se tomar em relação ao modelo da representação é pensarmos em uma aprendizagem inventiva conexa à política da cognição

de Kastrup, da teoria da *autopoiese* de Maturana e Varela, bem como da filosofia da diferença¹ de Deleuze, o que exemplificaremos mais adiante no texto.

Nesse viés, o potencial inventivo da humanidade nos permitiu chegar ao nosso momento atual, muito disso pela nossa necessidade de inventarmos o mundo a nossa volta para nos beneficiarmos de todos os recursos existentes. O contexto foi modificando o comportamento da humanidade, de forma que a nossa capacidade de nos inventarmos, como espécie, provoca o desenvolvimento de novas tecnologias, com o foco em diversas zonas do conhecimento, o que nós tensionamos para a nossa prática docente.

A formação é uma viagem aberta, uma viagem que não pode estar antecipada, e uma viagem interior, uma viagem na qual alguém se deixa influenciar a si próprio, se deixa seduzir e solicitar por quem vai ao seu encontro... a experiência formativa e a experiência estética não são transitivas... não vão de alguém para alguém, mas acontecem a alguém com alguém (LARROSA, 2003, p.53).

É importante explicitar que não são todas as práticas pedagógicas que são consideradas como dispositivos pedagógicos, mas, sim, aquelas “nas quais se estabelecem, se regulam e se modificam as relações do sujeito consigo mesmo e nas quais se constitui a experiência de si” (LARROSA, 1994, p. 9). Tal relação ocorre quando os sujeitos passam “a prestar atenção a eles próprios, a se decifrar, a se reconhecer e se confessar como sujeitos do desejo, estabelecendo de si para consigo uma certa relação que lhes permite descobrir, no desejo, a verdade de seu ser [...]” (FOUCAULT, 2012, p. 11-12). Larrosa define a relação do sujeito consigo mesmo como

[...] qualquer lugar no qual se constitui ou se transforma a experiência de si. Qualquer lugar no qual se aprendem ou se modificam as relações que o sujeito estabelece consigo mesmo. Por exemplo, uma prática pedagógica de educação moral, uma assembleia em um colégio, uma sessão de um grupo de terapia, o que ocorre em um confessionário, em um grupo político, ou em uma comunidade religiosa, sempre que esteja orientado à constituição ou à transformação da maneira pela qual as pessoas se descrevem, se narram, se julgam ou se controlam a si mesmas” (LARROSA, 1994, p.18).

Nesse sentido, em relação ao tempo e ao coletivo que deu origem à presente pesquisa, consideramos relevante apresentarmos algumas “experiências de si” (LARROSA, 1999) que foram realizadas durante a graduação na Universidade Estadual de Goiás (UEG), no curso de Licenciatura em Matemática do Câmpus Sudoeste – Sede Quirinópolis e na Pós-Graduação, *lato sensu*, em Metodologia do Ensino em Matemática pela Faculdade de Educação São Luís.

¹ Tal teoria tem como objeto de estudo a singularidade dos indivíduos, buscando compreender a mudança de conceitos por parte dos seus sujeitos.

Essa visão educacional, da qual emergiu a presente pesquisa, é fruto de deslocamentos provocados durante minha formação docente. Isso porque, tive contato com um projeto de pesquisa intitulado CluMat-UEG², durante quatro anos (2017-2020), no qual as ações eram planejadas coletivamente.

O intuito do CluMat era a compreensão do processo de ensino dos conceitos matemáticos, contemplados no Ensino Fundamental I e II. Partíamos da história dos conceitos, para que os alunos vissem que aquilo surgiu devido às necessidades do homem. Posteriori a isso, eles tinham a problemática vivenciada pelo homem naquele determinado momento e, somente então, eles eram levados ao que está posto atualmente, quando era o momento da síntese coletiva.

Esse projeto abriu meus horizontes para que eu visse a Matemática como algo significativo, ou seja, a Matemática surge, em um primeiro momento, para solucionar algum problema para o homem, de modo que ela não é só números e fórmulas, mas, sim, formas de representar o mundo em que vivemos para que, assim, consigamos facilitar a nossa vida. Apesar de retratarmos algo que já aconteceu como uma necessidade do homem, isso ainda é bastante nebuloso, visto que existem poucos vestígios desses momentos memoráveis.

Nesse ínterim, é comum os alunos e até professores acharem que determinado conceito (matemático) é de determinado teórico, visto que tal conceito leva o seu nome: Teorema de Pitágoras, Fermat, Laplace, entre outros. No entanto, quando nos debruçamos, vemos que o referido conceito se deu por uma construção ao longo do tempo, uma vez que tal teórico conseguiu condensar os achados anteriores e formular sua teoria, analogamente, é o que ocorre em uma tese.

Concomitantemente à minha formação, sempre fui vislumbrado pelo mundo tecnológico, sempre gostei de jogos e de tecnologia em geral. Nesse sentido, tive uma oportunidade oferecida por um professor de graduação que, durante uma aula de Cálculo Diferencial e Integral (CDI), apresentou-nos um problema via *software*, intitulado de Geogebra³e, ao me deparar com esse problema, tive o seguinte questionamento: “Se eu

² Clube de Matemática da Universidade Estadual de Goiás Campus Quirinópolis (projeto em rede com outros 3 clubes – USP-São Paulo, UFG – Goiânia e UFSM – Santa Maria RS).

³ *Software* criado pelo prof. Dr. Markus Hohenwarter em 2001, ele contempla diversos níveis de ensino, tais como: Álgebra, Geometria, Trigonometria, Planilhas de Cálculo, Probabilidade, Estatística, entre outros.

soubesse disso durante a minha Educação Básica, isso teria potencializado muito o meu aprendizado e teriam tornado mais atrativas as aulas daquela época”.

Nesse contexto, surgiu o meu Trabalho de Conclusão de Curso, intitulado “Avaliação Crítica do uso do *software* Geogebra no ensino de Função Exponencial”, com isso, fui buscar mais conhecimento sobre o *software*. Com o tempo, tive a oportunidade de participar de um curso oferecido pela Universidade Estadual do Paraná – Câmpus Apucarana, intitulado: “Curso de Geogebra”. Ao concluí-lo, fui um dos destaques da edição e recebi o convite para ingressar-me no quadro de professores do curso.

Dentre tantas outras oportunidades que vivenciei na vida acadêmica, tive a oportunidade de experienciar o contato com a robótica, durante um evento científico pela Universidade Estadual de Goiás — Câmpus Quirinópolis. Na ocasião, tivemos a oportunidade de participar de uma oficina realizada pelo grupo de pesquisa Núcleo de Pesquisa em Mídias na Educação (NUPEME⁴) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), do qual, atualmente, participo como pesquisador.

A experiência de programar um robô Lego® fez-me ter profundas reflexões, pois poderíamos ensinar conceitos matemáticos utilizando a robótica. Esse fato abriu-me os horizontes e me fez “sonhar” com infinitas possibilidades de explorar tal instrumento ou dispositivo, conforme é definido por Deleuze (1996).

Nessa linha, vale destacar que a filosofia de Michel Foucault se apresenta como uma análise de *dispositivos* concretos. Mas o que viria ser um dispositivo? Grosso modo, é uma espécie de meada, isto é, um conjunto multilinear.

No dispositivo, as linhas não são delimitadas ou incluem sistemas homogêneos, pelo contrário, seguem direções desequilibradas, ora estão próximas e ora estão distantes umas das outras, que se desdobram entre si: o saber, o poder e a subjetivação⁵.

Os deslocamentos vivenciados durante toda essa etapa, ocorrida na graduação e na pós-graduação, tensionaram a constituição inicial desta pesquisa, que ocorreu durante a implementação/utilização das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação.

Durante a minha Graduação em Licenciatura em Matemática, tive várias disciplinas específicas: cálculo, análise, álgebra linear, geometria analítica, geometria

⁴ O NUPEME tem, como função formativa, os docentes e os pesquisadores nos campos Educação, Ciências, Matemática e Computação. Para mais informações acesse: <<https://nupeme.sites.google.com/view/nupeme>>. Acessado em mar. 2022.

⁵ Para um maior aprofundamento ler o texto “O que é um dispositivo?” de Gilles Deleuze. Disponível em: <encurtador.com.br/uvO78>. Acessado em set. 2022.

euclidiana etc., e, apesar de sempre ter tido facilidade e me sair bem nas avaliações, encontrava-me a pensar sobre “como poderia ensinar aquilo, de modo que despertasse o interesse e, com isso, conseguisse engajar os meus colegas de curso”. Com isso, sempre vislumbrei a integração das TDIC nas aulas de Matemática.

Ao olhar para o passado, vejo que em minha graduação, em Licenciatura em Matemática, era explorado, demasiadamente, “o representar o mundo e o resolver problemas”, não que isso seja algo trivial, no entanto, com o meu amadurecimento teórico, essa situação foi ficando bastante incômoda, pois, assim, para resolver uma questão de cálculo, bastava, simplesmente, “decorar” as etapas do procedimento, isto é, como em uma "receita de bolo", algo mecânico, sem significado nenhum para mim.

Nesse contexto, questionava nas aulas: “a) como posso explorar tal conteúdo matemático com determinado recurso tecnológico? b) se não tiver laboratório de informática, o que pode ser feito? c) os meus alunos devem ter as mesmas aulas que eu tive? d) seria possível ter um Trabalho de Conclusão de Curso, utilizando as TDIC? Algum professor aceitaria essa ideia, visto que eles não a utilizam em suas aulas?”.

Nesta pesquisa, temos o objetivo de analisar quais são os limites e as possibilidades do trabalho educativo com Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação, na formação inventiva de futuros professores de Matemática. Dessa maneira, procuramos responder à seguinte pergunta: “Quais são os limites e as possibilidades do trabalho educativo com TDIC na Formação Inventiva de futuros professores de Matemática?”.

Em busca de sentidos em relação às nossas inquietações centrais de pesquisa, procuramos, nos campos ligados às ciências cognitivas, a fundamentação em relação à temática da *aprendizagem inventiva* (KASTRUP, 2000, 2001, 2004, 2005, 2007a, 2007b, 2010, 2012, 2015), *formação inventiva de professores* (DIAS, 2008, 2009, 2011a, 2011b, 2012, 2014, 2018, 2019), teoria da *autopoiese*⁶ (MATURANA; VARELA, 1995, 2002) e na perspectiva da *Educação Matemática Inventiva* (SILVA, 2020; SILVA; SOUZA JR, 2019, 2020a, 2020b).

⁶ *Autopoiese*: Póiesis é um termo grego que significa produção. *Autopoiese* quer dizer autoprodução. A palavra surgiu pela primeira vez na literatura internacional em 1974, num artigo publicado por Varela, Maturana e Uribe, para definir os seres vivos como sistemas que produzem continuamente a si mesmos (Mariotti, S/D). Disponível em: <http://www.dbm.ufpb.br/~marques/Artigos/Autopoiese.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2022.

Utilizamos os referenciais teóricos (KASTRUP, 2000-2015; DIAS, 2008-2019; MATURANA & VARELA, 1995, 2002; SILVA & SOUZA JR, 2019, 2020a, 2020b), citados para materializarmos nossas ideias a fim de que possibilitássemos uma aprendizagem/formação inventiva aos residentes pedagógicos.

Nesse viés, com foco na produção de conhecimentos ligados à formação inventiva de professores de Matemática, nossa pesquisa foi composta por 24 bolsistas do Programa Residência Pedagógica (PRP) de uma universidade pública. Acreditamos ser o grupo mais heterogêneo da instituição, pois temos bolsistas de todos os períodos, e temos, também, bolsistas que defenderam o seu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) e se utilizaram dessas experiências para comporem o seu artigo.

As experiências analisadas são frutos de ações e de práticas produzidas no projeto de extensão “Matemática com Robótica: Interfaces entre UEG e Educação Básica⁷”, e no projeto de pesquisa “EMIR: Educação Matemática Inventiva com Robótica⁸”, ambos ligados a uma universidade pública. Tais experiências com o uso da robótica ocorreram durante a participação no Programa Residência Pedagógica (PRP).

Nossa pesquisa nos direcionou a pensarmos que as experiências vivenciadas durante o espaço-tempo do Programa Residência Pedagógica — CAPES, de janeiro de 2021 a março de 2022, possuíam característica da pesquisa cartográfica, visto que, segundo Passos, Kastrup & Escóssia (2015, p. 203):

Para tornar-se cartógrafo não basta ler este livro ou outros textos teóricos sobre o assunto. É preciso praticar, ir a campo, seguir processos, lançar-se na água, experimentar dispositivos, habitar um território, afinar a atenção, deslocar pontos de vista e praticar a escrita, sempre levando em conta a produção coletiva do conhecimento. Na aventura cotidiana de uma pesquisa, enfrentamos diversos riscos e podemos produzir cartografias melhores ou piores, excelentes ou simplesmente interessantes. Podemos também imaginar que cartografamos, quando apenas representamos. Nomear de cartografia o método que praticamos não garante o resultado de nosso trabalho. O rigor da investigação cartográfica reside na irredutível atenção aos movimentos da subjetividade e da paisagem existencial, suas pontas de presente, seus fios soltos, suas linhas de fuga em relação à estratificação histórica. (PASSOS, KASTRUP & ESCÓSSIA, 2015, p. 203).

⁷ Produzir, desenvolver e aprimorar algumas Propostas Educacionais de Matemática com o uso da robótica, compartilhá-las com as comunidades escolares por meio de ações e práticas de extensão, com foco no processo de aprendizagem em Matemática dos alunos da Educação Básica.

⁸ O projeto de pesquisa EMIR tem como propósito pesquisar as relações com os conhecimentos matemáticos e tecnológicos de robótica na perspectiva da Educação Matemática Inventiva (SILVA, 2020; SILVA & SOUZA JR. 2019, 2020a, 2020b). Por meio de uma pesquisa participante, serão cartografadas (PASSOS, KASTRUP e ESCÓSSIA, 2015) as ações e as práticas com o uso da robótica em um grupo de acadêmicos inseridos no programa Residência Pedagógica.

Seguindo esse raciocínio, “os autores pensam o método da cartografia como uma política de cognição”, o que não se difere da residência pedagógica como um ato de política de formação docente (DIAS, 2011b, p. 274) e, no que lhe diz respeito, os espaços formativos, como o chão da sala de aula, conexas às ações e às práticas desenvolvidas, e experienciadas durante o programa residência pedagógica (SILVA & SOUZA JR. 2020, p.23).

Nesse contexto, a nossa pesquisa se direcionou para a visão de experiências abordadas por Dias (2011a, 2011b), em que consideramos os sujeitos e os objetos como sendo efeitos de práticas do conhecer (KASTRUP, 2012). Quanto às ações e às práticas realizadas pelos bolsistas (residentes) em contato com as TDIC, tensionamos para que se constituíssem como aprendizagem inventiva pelo direcionamento dos seguintes rizomas, uma vez que ambos são indissociáveis, conforme a perspectiva teórico-metodológica adotada:

- **O RIZOMA DO DECALQUE DO IMAGINÁRIO DO ROBÔ SEGUIDOR DE LINHA PARA ENSINAR MATEMÁTICA**
- **O RIZOMA DAS AÇÕES DOS RESIDENTES: Os cenários investigativos**
- **O RIZOMA DOS PROFESSORES PRECEPTORES**

Com o intuito de analisarmos quais são os limites e as possibilidades do trabalho educativo com TDIC, na perspectiva da formação inventiva de futuros professores de Matemática, na segunda seção, fizemos uma revisão bibliográfica sobre o contexto histórico, social, científico e cultural sobre as pesquisas: formação inicial de professores de Matemática no Programa Residência Pedagógica (PRP).

Na terceira seção, discorreremos acerca da construção dos saberes à luz das concepções de Lévy (1993): “*As Tecnologias da Inteligência – o futuro do pensamento na era da informática*”.

Na quarta seção, discorreremos como se encontram as pesquisas sobre a aprendizagem/formação inventiva de professores e, posteriormente, apresentamos algumas concepções da *Educação Matemática Inventiva* (SILVA & SOUZA JR. 2019, 2020a, 2020b).

Reservamos a quinta seção para apresentar a metodologia adotada para produzir os dados desta pesquisa, que se configurou na análise, quando buscamos relacionar as

experiências dos bolsistas durante toda a organização e o desenvolvimento no espaço-tempo do Programa Residência Pedagógica, com o uso das TDIC.

Nesse sentido, na sexta seção, analisamos: i) Os mapas – cartografia do imaginário dos residentes; ii) Os cenários – o processo de formulação de problemas; iii) Ações, práticas e materiais produzidos pelos residentes pedagógicos; e iv) Relato dos professores preceptores.

Na sétima seção desta dissertação, apresentamos reflexões a respeito da pesquisa que nos provocaram a problematizarmos e pensarmos: *quais são os limites e as possibilidades do trabalho educativo com TDIC na Formação Inventiva de futuros professores de Matemática?*

2. O PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA – PRP/CAPES

No passado, formava-se professores para dominar e transmitir o conhecimento, e isso já era o suficiente para as exigências sociais, econômicas e educacionais da época, entretanto, no século XXI, as exigências são muito mais amplas e complexas.

Nesse viés, vale destacar que a desigualdade social tem aumentado (COSTA RIBEIRO, 2011) e a educação é o meio pelo qual podemos diminuí-las. Nesse contexto, os docentes se transformaram na variável dominante das reformas educativas atuais. São eles que podem produzir a grande mudança social para a criação de uma escola inclusiva e cidadã. Nesse sentido, é importante transformar a formação inicial e continuada dos professores por meio de programas de iniciação à docência.

No Brasil, tais programas foram implementados (Pibid e Residência Pedagógica) na formação inicial, tendo como foco a educação básica, assim, a efetivação veio por meio do Edital Capes 06/2018, que assentou o conjunto de regras e as finalidades do Programa Residência Pedagógica (PRP), entre elas, destacamos o seu núcleo de preocupação:

Aperfeiçoar a formação dos discentes de cursos de licenciatura, por meio do desenvolvimento de projetos que fortaleçam o campo da prática e conduzam o licenciando a exercitar de forma ativa a relação entre teoria e prática docente. (BRASIL, 2018a).

Foram aprovadas 252 (duzentas e cinquenta e duas) instituições de ensino superior, públicas e privadas, com diferentes bolsas, conforme o resultado divulgado pelo Ministério da Educação (BRASIL, 2018b).

A proposta do projeto inclui: um professor coordenador geral do programa que coordena todo o projeto; um professor preceptor para cada 8 (oito) bolsistas – que tem como atribuições desenvolver, acompanhar, organizar e executar as atividades elaboradas durante o espaço-tempo do projeto, quando ele deverá, ainda, supervisionar as atividades que são desenvolvidas na escola campo.

O Programa Residência Pedagógica tem vigência de 18 (dezoito) meses, com carga horária total de 414 (quatrocentos e quatorze) horas, organizado em 3 (três) módulos de seis meses cada, com carga horária de 138 (cento e trinta e oito) horas. Os bolsistas deverão cumprir pelo menos 23 (vinte e três) horas mensais de atividades da residência pedagógica.

No entanto, Diniz-Pereira (2007) aponta que, no Brasil, ainda não há uma valorização do estágio supervisionado e das práticas pedagógicas, que geralmente ocupam espaços secundários nos currículos de formação de professores, em que aparecem tardiamente, sustentando, assim, a ideia de que somente a partir de uma determinada etapa do curso devemos exercitar os conhecimentos adquiridos das disciplinas específicas.

Autores como Piconez (1998) nos alerta para que o estágio⁹ não seja mais uma atividade esvaziada e sem sentido, o qual simplesmente sirva para cumprimento de carga horária, porém que se configure entre a proposta político-pedagógica do curso, integrando um caráter multidisciplinar, de forma que componha o coletivo de formação de professores. Somente nesse contexto é que os estágios podem desenvolver sua caracterização política, epistemológica e profissional, captando, assim, o seu objetivo que é integrar teoria e prática.

Dito isso, o presente trabalho se configura nesses contextos, os quais objetivam conhecer e analisar os impactos de uma formação docente mediada pelas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação, pelo olhar da Educação Matemática Inventiva (SILVA & SOUZA JR, 2020), durante o espaço-tempo do Programa Residência Pedagógica (PRP) de uma universidade pública. Almejamos, por meio desta pesquisa, enxergar e auxiliar nas possíveis novas configurações do Programa Residência Pedagógica (PRP), quando nos reportamos, inclusive, a um dos objetivos manifestos no

⁹ O RP, apesar de não ser como o estágio, por ter de envolver mais ações no âmbito escolar, deve ser visto como é colocado pelo autor para que não seja realizado de maneira desprovida do sentido que a ele deve ser atribuído.

próprio Edital Capes 01/2020, que mostra que um dos intuitos do programa é induzir à reformulação do estágio supervisionado.

Nesse sentido, seguimos adiante, discorrendo como se encontram as pesquisas acerca do PRP.

2.1. PESQUISAS ACERCA DO PRP/CAPES

Para realizarmos as pesquisas sobre o PRP, utilizamos, como critérios de busca, em bases de dados analisadas, a palavra-chave “Residência Pedagógica”. De início, fizemos busca nas bases de dados da Associação Nacional de Pesquisa em Educação (ANPEd), especialmente, nos Grupos de Trabalho de Formação de Professores (GT08) e no Grupo de Educação Matemática (GT19), porém nada foi encontrado. Ao fazermos a mesma pesquisa nos bancos de teses e de dissertações da CAPES, obtivemos, como resultado, vinte e quatro trabalhos, dentre eles dissertações e teses com a temática do PRP.

Acreditamos que o fato de não termos achado teses ou dissertações nos bancos de dados da ANPEd seja pelo fato de o PRP ainda ser um programa recente. Isso fica mais evidente pelo fato de o tempo necessário para a elaboração desses trabalhos (teses e dissertações) ser quase o mesmo da existência do próprio programa que ainda está em percurso. Pesquisas sobre esta temática, devem ter se iniciado, concomitantemente, junto com as primeiras turmas de residentes¹⁰.

Aos realizarmos a busca nos bancos de dados de teses e de dissertações da CAPES, identificamos alguns trabalhos relacionados ao PRP, entretanto esses Programas de Residência Pedagógica são frutos de políticas públicas isoladas, de municípios e de estados, e não um projeto de lei nacional. Dito isso, iremos discorrer sobre tais trabalhos que tratam do PRP na formação de professores, assim, vale ressaltar que existem alguns que versam sobre a área da saúde, mais especificadamente “residência médica”, porém não iremos abordá-los no presente trabalho.

QUADRO 1: DISSERTAÇÕES RELACIONADAS AO PRP

M Ano	Título	Pesquisador(a)	IES Programa
M 2010	Desafios para uma formação inicial qualificada dos profissionais da educação	Janaína Lilian Benigna Sobreira	PUC-MG Educação

¹⁰ A palavra “residentes” terá o sentido de quando nos referirmos aos licenciandos bolsistas do PRP. Em determinados momentos, o termo será mais específico, entretanto, esses momentos, ficarão evidentes ao leitor.

	sobre a prática do ensino: um estudo sobre o Projeto de Lei de Residência Pedagógica		
M 2011	Tecendo Diálogos & Construindo Pontes: A formação docente entre a escola e a universidade	Luís Paulo Cruz Borges	UERJ Educação
M 2014	Estudo sobre o Programa de Residência Pedagógica da UNIFESP: uma aproximação entre Universidade e Escola na formação de professores	Marian Lopes Pedrosa Poladian	PUC-SP Psicologia da Educação
M 2015	Diálogos formativos entre Pedagogia da Cooperação, Desenvolvimento Profissional Docente e ensino de Ciências	Cláudia Almada Leite	UERJ Educação
M 2015	Residência Pedagógica: criando caminhos para o desenvolvimento profissional docente	Luciana Laureano Costa	UERJ Educação
M 2017	Desenvolvimento profissional de docentes participantes do programa de Residência Pedagógica da Unifesp	Ana Paula Reis Felix Pires	UNIFESP Educação
M 2018	A Inserção profissional do egresso do Programa Residência Pedagógica da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp)	Carla Patrícia Ferreira da Conceição	PUC-SP Psicologia da Educação
M 2018	Programa Residência Pedagógica – UNIFESP: um estudo da inserção profissional à docência	Isabela Djanina Barbedo	PUC-SP Psicologia da Educação
M 2019	O conceito de natureza a partir das representações sociais dos participantes da residência pedagógica	Nathalya Marillya de Andrade	UEPB Ensino de Ciências e Educação Matemática

Fonte: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações¹¹.

Diante do quadro 1, discorreremos o que há sobre os presentes trabalhos acerca do Programa Residência Pedagógica, em programas de Pós-Graduação em Educação, Psicologia da Educação, Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Dentre os trabalhos que versam sobre o contexto do PRP, relacionados à educação, está o da Sobreira (2010), que é vinculado ao Programa de Mestrado em Educação da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MG). A autora, em sua dissertação, analisa o Projeto de Lei nº 227, que é de autoria do Senador Marco Maciel, o qual busca a implantação de uma Residência Pedagógica ao término do curso de licenciatura em Pedagogia. O intuito é que os recém-graduados tenham a oportunidade de exercer o seu ofício de professor, e que disponham de mais tempo para isso, de modo que isso pode levá-los a terem uma formação mais significativa, o que resulta em uma carga horária de 800 (oitocentos) horas práticas educativas.

¹¹ Foram identificados 24 (vinte e quatro) resultados para “RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA”. Disponível em: <http://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/>. Acesso em 27-03-2021.

Os residentes alegam que é importante os estágios terem uma carga horária estendida, porém, ora o PRP possibilite isso, para muitos, torna-se inviável devido tal programa não aceitar que esses residentes exerçam atividades laborais remuneradas e muitos deles são trabalhadores, o que inviabiliza a inserção de tais pessoas no programa.

Sobreira (2010) adverte que a partir da observação feita com base em formação com residentes pelo PRP, foi possível observar que os estágios necessitam de mais orientação e coordenação, de modo que consigam unificar teoria e prática.

Dando continuidade aos trabalhos que tratam do PRP, temos a pesquisa de Borges (2011), que é vinculada ao Programa de Mestrado em Educação, da Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), o qual é intitulado “TECENDO DIÁLOGOS E CONSTRUINDO PONTES: A FORMAÇÃO DOCENTE ENTRE A ESCOLA E A UNIVERSIDADE”. Tal pesquisa busca analisar a partir da visão dos professores, o modo como ocorre o diálogo de saberes entre a escola e a universidade, por meio de processos formativos com os docentes.

Borges (2011) traz a seguinte problemática “Qual seria o papel do Curso de Pedagogia na formação de professoras com experiências no magistério?”, e busca fundamentação teórica em Tardif (2000, 2008), Charlot (2005, 2008), Lüdke (2001, 2004, 2005, 2007, 2008, et al 2009), André (1999, 2002, 2007, 2008, 2009) e Fontoura (2007, 2008, 2009). Borges (2011) faz uma série de entrevistas com as professoras, entre as quais, algumas haviam cursado Pedagogia da UERJ – Câmpus São Gonçalo e Maracanã. Tais professoras já possuíam experiência com o magistério.

Foi possível constatar, na fala dos sujeitos da pesquisa, por meio das entrevistas, que é possível pensarmos em uma formação docente mais significativa no sentido de unir o dia a dia da escola com a universidade. Dito isso, Borges (2011) declara que o professor da Educação Básica é o elo central entre tais instituições (escola e universidade), em que o sujeito deve utilizar estes saberes (teoria e prática) no seu exercício de magistério.

Seguindo adiante nas pesquisas que versam sobre a temática do PRP, temos o trabalho de Poladian (2014), que é vinculado ao programa de Pós-Graduação em Psicologia da Educação, pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), o qual é intitulado “ESTUDO SOBRE O PROGRAMA DE RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA DA UNIFESP: UMA APROXIMAÇÃO ENTRE UNIVERSIDADE E ESCOLA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES”. A presente pesquisa teve como objetivo analisar como é materializado o programa e como ocorre a aproximação entre as

instituições de ensino: universidade e escola no contexto do Programa de Residência Pedagógica (PRP), o qual foi desenvolvido pela UNIFESP, Câmpus Guarulhos.

Poladian (2014) buscou identificar quais pressupostos caracterizam tal experiência, quais metodologias e estratégias são empregadas para que ocorra uma aproximação entre a universidade e a escola. A autora busca compreender quais concepções de formação são fundamentadas na formação inicial dos professores e como elas dialogam entre teoria e prática pedagógica no contexto do PRP.

A autora busca, também, fundamentação teórica em diversos autores como Imbernón 2009, 2010; Nóvoa, 2009; Zeichner 2010; Vaillant 2010; Roldão 2005, 2007; Pimenta e Lima 2012; Calderano 2012, que tratam da formação inicial de professores. Poladian (2014) também realiza uma série de entrevistas com os professores preceptores da universidade, com o intuito de conhecer suas concepções e pontos de vista acerca do PRP.

Segundo Poladian (2014), como resultado, foi possível observar uma aproximação entre universidade e escola, o que foi fruto do envolvimento mútuo entre a UNIFESP e a Secretaria de Educação de Guarulhos. Dito isso, a autora afirma que tal pesquisa pode servir de norte para a formulação de experiências inovadoras na formação inicial de professores da Educação Básica.

Dando continuidade às pesquisas que fazem parte do contexto do PRP, temos a pesquisa Leite (2015), que faz parte do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, intitulada “DIÁLOGOS FORMATIVOS ENTRE PEDAGOGIA DA COOPERAÇÃO, DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE E ENSINO DE CIÊNCIAS”. Essa pesquisa teve como objetivo investigar quais as possibilidades da Pedagogia da Cooperação na perspectiva de professores de Ciências.

Tal estudo se desenvolveu pelas seguintes problemáticas: “quais as possibilidades da Pedagogia da Cooperação no ensino de Ciências? Como a Pedagogia da Cooperação pode contribuir no ensino de Ciências para favorecer a formação do sujeito cooperativo?”, Leite (2015) busca responder à pesquisa por meio da exploração, em uma abordagem qualitativa, com vistas a avaliar o papel da Pedagogia da Cooperação.

Os seus sujeitos de pesquisas são egressos e foi possível constatar, como resultado, que espaços de socialização, dialógicos e reflexivos das práticas docentes, quando aliados

a novas ações, emergem saberes riquíssimos para potencializar a didática pedagógica, com fortes traços das singularidades dos seus participantes.

Costa (2015) traz em sua pesquisa o contexto do PRP, que é vinculado ao Mestrado em Educação da Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Tal pesquisa é desenvolvida na rede municipal de educação de Niterói no ano de 2011. A metodologia dessa pesquisa compõe-se por meio de um estudo de caso, o qual busca descrever a proposta de formação docente em parceria com uma instituição pública.

Costa (2015) intitula seu trabalho de “RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA: CRIANDO CAMINHOS PARA O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE”. Ele utiliza, como estratégias metodológicas, entrevistas e faz um levantamento a respeito da legislação vigente, além de análise dos documentos produzidos pelo PRP. Para isso, Costa (2015) busca alicerce teórico em Nóvoa e Marcelo Garcia, com vistas a refletir sobre a importância da inserção nos anos iniciais e desenvolvimento profissional das práticas da docência.

Costa (2015) ainda procura, com base em Fontoura e Cavaco, destacar a importância de proporcionar espaços compartilhados de formação docente, de modo a incluir sempre a participação coletiva dos residentes.

Na sequência, temos a pesquisa de Pires (2017), intitulada “DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE DOCENTES PARTICIPANTES DO PROGRAMA DE RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA DA UNIFESP” que, por sua vez, buscou investigar o desenvolvimento profissional dos residentes, após esses serem inseridos no Programa de Residência Pedagógica (PRP).

Tal pesquisa é vinculada ao programa de Mestrado em Educação, da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Nela, foram analisadas as ações dos residentes pedagógicos em escolas públicas municipais de Guarulhos, vinculadas ao PRP, o qual é um projeto pedagógico oferecido pelo curso de pedagogia da UNIFESP, e, ao mesmo tempo em que o projeto é uma formação inicial, é, também, uma formação continuada.

Pires (2017) parte do pressuposto de contribuir com a formação dos residentes, no sentido de que eles tenham uma profissionalidade fundamentada em reflexão crítica sobre sua prática, ao imergirem no estudo da teoria e da pesquisa. Os autores que fundamentaram tal pesquisa, foram: Garcia (1999, 2009), Sacristán (1999), Imbernón

(2004, 2009), Freire (1991, 1997, 2002, 2011), Day (1999), Giglio; Lugli (2013), Gomes (2011), Silvestre (2011) e Panizzolo et. al (2012).

Dando continuidade sobre os trabalhos que versam sobre o contexto do PRP, temos a pesquisa de Conceição (2018), intitulada “A INSERÇÃO PROFISSIONAL DO EGRESSO DO PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO (UNIFESP)”, pelo Programa de Pós-Graduação da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), em Educação, na linha de pesquisa em Psicologia da Educação.

A autora teve como objetivo geral analisar as práticas pedagógicas e os desafios encontrados por uma egressa do PRP em seus primeiros anos como professora regente, além das contribuições do PRP para a inserção profissional dessa egressa.

Conceição (2018) faz as seguintes análises: quais os subsídios considerados pela egressa como favoráveis ou desfavoráveis para a sua inserção profissional. A autora também investiga quais as estratégias aplicadas, para ela superar tais desafios. Conceição, ainda, buscou compreender, pelo olhar da egressa e da equipe gestora da unidade de ensino, quais foram as contribuições do PRP para a inserção profissional dessa egressa.

A autora buscou fundamentação teórica em autores que discutem sobre a temática do “início da carreira docente”, são eles: Tardif (2002), Marcelo Garcia (1999), Nóvoa (2009) e Darling-Hammond (2014), entre outros. A pesquisa se configurou como estudo de caso e teve as seguintes ações para a produção de conhecimentos: observações das atividades; entrevistas com a egressa e coordenadora pedagógica da escola; análise dos documentos, Projeto Político Pedagógico (PPP) da instituição de ensino e, também, a proposta curricular da Secretária Municipal de Educação de Guarulhos.

Para analisar os dados, Conceição (2018) faz uso do método de Análise de Prosa, proposto por André (1983), a partir do qual se utilizou de tópicos e de temas para formular cinco conjuntos: “Inserção profissional; Gestão da sala de aula; Planejamento e Avaliação; Formação inicial e Programa Residência Pedagógica”.

Nesse viés, ainda a respeito das pesquisas que versam sobre o contexto do PRP, temos o trabalho de Barbedo (2018), intitulado “PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA – UNIFESP: UM ESTUDO DA INSERÇÃO PROFISSIONAL À DOCÊNCIA”. A autora não disponibilizou o estudo para divulgação, entretanto o seu resumo nos diz que a pesquisa é qualitativa e propõe identificar quais os possíveis

aspectos que facilitam ou dificultam a inserção do docente na atividade em seus primeiros anos de exercício profissional.

A autora ainda busca descrever como é a inserção do professor na atividade docente pelo olhar da equipe escolar, diretor e coordenador. Barbedo (2018) utiliza-se de três instrumentos para a produção de dados, são eles: análise dos documentos relativos ao curso de Pedagógica da Unifesp; blocos de entrevistas com a professora iniciante e com os gestores escolares e observações das suas práticas em sala de aula, para o que se valeu de oito sessões.

O método utilizado foi o de Análise de Prosa (ANDRÉ, 1983), que é definido como uma maneira de investigar o significado dos dados qualitativos, os quais emergem na produção dos tópicos e dos temas gerados a partir de sua aplicação.

Na sequência, acerca das pesquisas que foram produzidas por meio do PRP, temos o trabalho de Silva (2019) pelo Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba (PPGECM-UEPB), intitulado: “O CONCEITO DE NATUREZA A PARTIR DAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DOS PARTICIPANTES DA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA”.

Tal pesquisa busca tratar do estudo das representações sociais, por meio do conceito de natureza, e os sujeitos participantes da pesquisa são estudantes que compõem o grupo de residentes pedagógicos, na área das Ciências da Natureza. Silva (2019) traz a seguinte problemática: “Quais são as representações sociais sobre o conceito de natureza dos participantes do Programa de Residência Pedagógica na UEPB dos cursos de licenciatura em Química, Física e Biologia?”. Nesse contexto, a autora busca quais são as evidências da fragmentação do conceito de natureza entre os cursos de Química, Física e Biologia.

Dando prosseguimento às pesquisas que versam sobre o contexto do PRP, apresentamos, no quadro 2, as seguintes teses: Pannuti (2015), Ledoux (2016), Leal (2016) e Prado (2017).

QUADRO 2: TESES RELACIONADAS AO PRP

D Ano	Título	Pesquisador(a)	IES Programa
D 2015	As relações de semelhança e a experiência do sentido no universo escolar	Daniela Viana Pannuti	USP Psicologia
D 2016	Saberes Docentes como Mediadores Didáticos e Conceituais na Formação Inicial de Professores de Matemática	Maria Lídia Paula Ledoux	REAMEC Educação em Ciências e Matemática

D 2016	Residência Pedagógica: Representações sociais de formação continuada	Carolina de Castro Nadaf Leal	UNESA Educação
D 2017	Narrativas de experiências no processo formativo em um curso de pedagogia EAD: constituir-se professor	Denise de Almeida Prado	HOME Educação

Fonte: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações.

Pannuti (2015) buscou investigar as situações que emergem dos diferentes contextos sociais vivenciados na escola. Os participantes da pesquisa eram estudantes, professores e professores-estudantes, e seu trabalho que não possui divulgação autorizada. É intitulado “AS RELAÇÕES DE SEMELHANÇA E A EXPERIÊNCIA DO SENTIDO NO UNIVERSO ESCOLAR”, pelo Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo (USP), na área de concentração em Psicologia Escolar e Desenvolvimento Humano.

A autora utiliza-se do método da cartografia, que é inspirado em Deleuze e Guattari, e, também, em outros procedimentos de campo, como observações, em uma escola pública de São Paulo, e estágio em programas de formação de professores na cidade de Vermont (EUA), que inclui experiências na escola-campo, no Programa de Residência Pedagógica (PRP).

Pannuti (2015) utiliza-se do diário de campo que relatou todo o processo em que foram feitos recortes dos momentos mais significativos, os quais foram analisados no molde de platôs. Os platôs são compreendidos como campo de produção de conhecimento, os quais abarcam encontros significativos, que se materializam em forma de rizoma, momento em que o conhecimento emerge de qualquer ponto.

Nesse diapasão, dissertando sobre os trabalhos que versam sobre a temática do PRP, temos a pesquisa de Ledoux (2016), intitulada “SABERES DOCENTES COMO MEDIADORES DIDÁTICOS E CONCEITUAIS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA”, pelo programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGCEM) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC).

Ledoux (2016) faz uma pesquisa de natureza qualitativa, que tem seu foco na investigação dos saberes docentes de egressos do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Pará (UFPA). Os professores desenvolveram suas práticas docentes nas escolas públicas parceiras, o que é mostrado na pesquisa de campo realizada, a qual teve como objetivo investigar essas práticas docentes.

A pesquisa de Ledoux (2016) teve como sujeitos oito professores licenciados em Matemática, e, para a produção de dados, a autora utiliza-se dos seguintes instrumentos: questionários, entrevistas e relatos no diário de campo. Ledoux (2016) chega à conclusão, em sua pesquisa, de que a formação deve ser um espaço diferenciado, no sentido de que deve promover diálogos, de modo que os professores entendam a importância do seu papel na sociedade, como também da sua relação com o mundo que os cercam.

Em seguida, abordaremos sobre as pesquisas do contexto do PRP, em que temos o trabalho de Leal (2016), intitulado “Residência pedagógica: representações sociais de formação continuada” pelo programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estácio de Sá.

A autora buscou identificar e analisar dois documentos referentes à Residência Pedagógica, que são o Projeto de Lei n. 284, de 08 de agosto de 2012, e a Portaria Capes n. 206, de 21 de outubro de 2011. O referido projeto é desenvolvido no Colégio Pedro II. A pesquisa fundamenta-se na Teoria das Representações Sociais de Moscovici (1978, 2010, 2012), reforçadas por Jodelet (2001, 2005) e dialogadas com a Teoria da Argumentação, da Nova Retórica de Perelman e Olbrechts-Tyteca (1996).

Leal (2016) desenvolve uma pesquisa qualitativa, para a qual se utiliza de técnicas de investigação, por meio da análise dos documentos, da observação da participação dos residentes pedagógicos, realizada na Faculdade de Formação de Professores da Universidade Estadual do Rio de Janeiro (FFP-UERJ), como, também, de entrevistas semiestruturadas, realizadas com dezessete professores.

A autora problematiza que não é somente na formação continuada que o professor pode desenvolver a sua prática docente de uma maneira mais significativa, mas, sim, por meio de políticas públicas de formação de professores, de modo que a sua formação seja mais significativa.

Na continuidade, ainda sobre pesquisas no contexto do PRP, temos o trabalho de Prado (2017), intitulado “Narrativas de experiências no processo formativo em um curso de pedagogia EAD: constituir-se professor”, pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Metodista de São Paulo.

A autora busca refletir sobre a importância das experiências vivenciadas e desenvolvidas durante o espaço-tempo do estágio na formação inicial. No entanto, Prado (2017) aborda o conceito de “residência pedagógica” no contexto da Educação a Distância (EAD).

Prado (2017) teve como objetivo em sua pesquisa “o movimento da investigação-formação com base na abordagem biográfica”, levando em conta as experiências vivenciadas pelos sujeitos da pesquisa. Assim, as práticas do processo formativo do docente foram questionadas com o intuito de pôr à prova, de quais as habilidades/competências o educador do século XXI deve-se apropriar.

A metodologia utilizada na pesquisa é qualitativa, tendo como ponto de partida a abordagem autobiográfica, cujo escopo são as narrativas dos pedagogos egressos da EAD. As narrativas foram importantes, visto que possibilitaram reflexões das experiências vivenciadas no contexto escolar, as quais trazem como ponto inicial as práticas desenvolvidas no contexto da TDIC.

As presentes pesquisas acerca do PRP, discorridas anteriormente, apresentam a importância de tal programa, pois ele busca a interação entre a escola e a universidade, a junção da teoria e da prática, a cooperação entre os atores sociais desse processo (professores e professores-estudantes) e o aumento do contato com o contexto escolar por parte dos residentes pedagógicos.

Neste ínterim, nosso trabalho buscou trabalhar com os residentes pedagógicos nas perspectivas discorridas anteriormente. Após estas breves explicações a respeito de como se encontram os estudos que versam sobre o contexto do PRP, sigamos para a próxima seção, em que buscamos discorrer a respeito do contexto das tecnologias da inteligência na construção dos saberes: o polo mediático-informático.

3. As Tecnologias da Inteligência na construção dos saberes: o polo mediático-informático

É importante compreendermos que as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação são um conglomerado de ferramentas tecnológicas que se divergem das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) pela sua existência somente no campo digital.

A palavra tecnologia, é de origem grega “*téchne*” (técnica, arte, ofício) e “*logia*” (estudo). Sendo assim, Ruy Gama (1986) nos traz o referido conceito em sua obra “A Tecnologia e o Trabalho na História”, para que possamos compreender este termo a começar pelos processos de humanização. Vale ressaltar que o homem sempre precisou produzir novos conhecimentos para solucionar os problemas que lhe incomodavam.

Já o termo Digital, que vem juntamente com as tecnologias, tem origem da palavra dígito, a qual no latim é “*digitus*” (que significa dedo), visto que os dedos eram utilizados para contagem.

Dentre estes acontecimentos, o homem precisava inventar, manipular e apropriar-se de artifícios. Nesse contexto, é importante compreendermos que a tecnologia está presente desde os primórdios da humanidade, tanto em uma enxada quanto em um computador. Tais tecnologias não são neutras, visto que carregam elementos culturais, religiosos, econômicos e políticos, os quais fundam a existência social dos seres.

“[...] a cultura é a parte do ambiente que é feita pelo homem. Implícito nisto, está o reconhecimento de que a vida humana é vivida num contexto duplo, o habitat natural e seu ambiente social”. Portanto, a cultura está na tradição, nos legados deixados pelo homem, nas relações entre os sujeitos e também nas suas relações com o seu ambiente natural. (SANTAELLA, 2003, p. 31).

Para Levy (1993), as tecnologias não se configuram somente no âmbito de desenvolver dispositivos, mecanismos, objetos etc., mas, sim, na capacidade de desenvolver diferentes sistemas de linguagem e de escrita. Dito isso, compreendemos a tecnologia como uma produção do homem.

Diante do exposto, Lévy discorre acerca do uso das tecnologias da inteligência e como a humanidade vem utilizando as mais diferentes técnicas, isto é, o teórico exemplifica que a evolução biológica da humanidade favoreceu para que criássemos/desenvolvêssemos novas técnicas, e essas inovações possibilitaram o surgimento de uma nova forma cultural (cibercultura) que não existiria sem a ciência moderna e os computadores pessoais (LEVY, 1993, p. 70). Nas palavras do teórico, a Cultura Digital (CD) ou a

“cibercultura”, especifica aqui o conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço. (LEVY, 1999, p. 17.).

É importante mencionarmos que o simples acesso não garante a utilização de forma significativa, desse modo a CD, que pode ser compreendida como a “Cultura Contemporânea”, não garante aos usuários a apropriação substancial das informações, isto é, carecemos ainda de letramento digital.

Sendo assim, é comum vermos os jovens conectados a tais recursos, desde os seus primeiros anos de vida, entretanto a garantia do acesso não é sinônimo para a entendermos como uma apropriação do equipamento.

[...] a simples conexão técnica que, em pouco tempo, estará de toda forma muito barata [...]. Devemos antes entender um acesso de todos aos processos

de inteligência coletiva, quer dizer, ao ciberespaço como sistema aberto de autocartografia dinâmica do real, de expressão das singularidades, de elaboração dos problemas, de confecção do laço social pela aprendizagem recíproca, e de livre navegação nos saberes. (LÉVY, 1999, p.196).

Ao relacionar as tecnologias intelectuais, Levy (1993, p. 75) apresenta três estágios, denominados por ele como “os três tempos do espírito”: o estágio da oralidade, o da escrita e o da informática. Apropriamo-nos dos saberes que utilizamos em nosso cotidiano de maneira oral, isto é, na grande parte do tempo em forma de narrativas: histórias de familiares, de amigos ou, até mesmo, de empresas (Levy, 1993, p. 84).

Para a autora Santaella, tais culturas (oral, escrita, impressa e digital) são complementares umas às outras, entretanto podem coexistirem-se, embora em uma espécie de disputa entre elas.

[...] a cultura oral que ainda persiste com força indiscutível, intensificada pela sua integração nos meios audiovisuais, principalmente o cinema e a televisão; a escrita, que se evidencia na multiplicidade das manifestações dos tipos gráficos e do design; a cultura impressa, que povoa as bibliotecas e os quiosques com suas profusões de manchetes e capas coloridas, fígando a atenção de transeuntes apressados; a cultura de massas, que, longe de perder o seu poder, aprendeu a conviver com as suas competidoras, tanto a cultura das mídias, que é a cultura do disponível, quanto a cibercultura, que é a cultura do acesso. Todas essas formações culturais coexistem num jogo complexo de sobreposições e complementaridades. (SANTAELLA, 2007, p. 129).

Levy assevera que nossas habilidades são apropriadas “observando, imitando, fazendo, e não estudando teorias na escola ou princípios nos livros”, ou seja, a escrita nos permite transcendermos as capacidades da memória, uma vez que, ao escrevermos algo, estaremos “gravando” essa informação na mente, e devido a isso, a escrita justifica a sua eficiência como uma tecnologia intelectual.

Ao analisarmos as obras de Deleuze e Lévy podemos observar uma aproximação entre elas, visto que o último teórico, problematiza acerca do pensamento, em sua obra *As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. Nesse contexto, dois questionamentos se instauram: a) a gênese do pensamento e qual será o seu futuro; b) a problemática do aprendizado, isto é, analisando a imagem do pensamento, pelo olhar de duas metáforas: a do rizoma e a do hipertexto.

Ao refletirmos acerca do pensamento, é natural termos a imagem da árvore do conhecimento. Tal metáfora remete-nos à ideia de que o conhecimento parte das raízes que sustentam o tronco, isto é, do próprio saber. Neste sentido, o tronco deve estar firme, pois é dele que são levantadas todas as premissas vistas como verdadeiras e, posteriormente, ramificam-se formando as mais diversas áreas do conhecimento, os “galhos”.

Gallo levanta uma problemática acerca desta metáfora, apresentando o processo arborescente do saber, isto é, ao sair das raízes e ir até os galhos, emergem as ciências “específicas¹²” do conhecimento:

O tronco da ‘árvore do saber’ seria a própria Filosofia, que originalmente reuniria em seu seio a totalidade do conhecimento; com o crescimento progressivo da árvore, adubada intensamente pela curiosidade e pela sede de saber própria do ser humano, ela começa a desenvolver os galhos das mais diversas ‘especializações’ que, embora mantenham suas estreitas ligações com o tronco – nutrem-se de sua seiva e a ele devolvem a energia conseguida pela fotossíntese das folhas em suas extremidades, num processo de mútua alimentação/fecundação – apontam para as mais diversas direções, não guardando entre si outras ligações que não sejam o tronco comum, que não seja a ligação histórica de sua genealogia. Para ser mais preciso, as ciências relacionam-se todas com seu ‘tronco comum’ – pelo menos no aspecto formal e potencialmente –, embora não consigam, no contexto desse paradigma, relacionar-se entre si (GALLO, 2008: 73).

Porém, o rizoma se opõe à premissa da árvore do conhecimento, pois Gallo acredita que é possível existirem outras ligações que não perpassam pelo centro. Para o autor, as associações só ocorrem por meio do tronco. Tal concepção pressupõe que existam hierarquias, o que leva o autor a crer que o conhecimento só é adquirido se perpassado por estágios anteriores.

Neste sentido, a lógica da árvore remete à lógica da mesmice, isso porque “Toda lógica da árvore é uma lógica do decalque e da reprodução. [...] A árvore articula e hierarquiza os decalques, os decalques são como folhas da árvore” (DELEUZE & GUATTARI, 2010, p. 21).

De acordo com a lógica deste pensamento da árvore do conhecimento, acredita-se que sempre deve haver uma unidade superior que determina as conexões, que estabelecem, previamente, e buscam dar significado. Por outro lado, o rizoma pode ser interrompido “em um lugar qualquer, e também retoma segundo uma outra de suas linhas e segundo outras linhas” (DELEUZE & GUATTARI, 2010, p. 18).

Deleuze e Guattari nos apresentam alguns princípios do rizoma: 1º e 2º - Conexão e Heterogeneidade; 3º - Multiplicidade; 4º - Ruptura assignificante; e 5º e 6º - Cartografia e Decalcomania.

1º e 2º - Conexão e Heterogeneidade: o rizoma cresce se descentrando, fazendo conexões heterogêneas, por exemplo: o ciberespaço. Um hipertexto pode ligar-se a uma imagem, a um som, a uma plataforma digital, sem precisar respeitar nenhuma hierarquia.

¹² Aqui utilizaremos aspas, pois sabemos que por mais que as ciências hoje foram segmentadas, elas possuem interação entre si, ou seja, não são caixinhas (ferramentas) de conhecimento para serem utilizadas somente em determinados contextos.

Não existem pontos ou posições num rizoma como se encontra numa estrutura, numa árvore, numa raiz. Existem somente linhas. (DELEUZE & GUATTARI, 1995, p. 24).

3º - Multiplicidade: o rizoma é a multiplicidade lidada como sujeito que perpassa os objetos, modificando-os. Por exemplo: no RPG, a narrativa é guiada por um jogador denominado como “mestre”, em que ele dita a trama, apresenta os cenários, entre outras coisas. Os demais jogadores se movem e tomam suas decisões de forma livre.

4º - Ruptura: o rizoma pode ser desconectado em qualquer ponto sem ser extinto, pelo contrário, ele abre possibilidades de múltiplos caminhos a partir de suas rupturas. Por exemplo: “É impossível exterminar as formigas, porque elas formam um rizoma animal do qual a maior parte pode ser destruída sem que ele deixe de se reconstruir” (DELEUZE & GUATTARI, 1995, p. 25).

[...] um rizoma não pode ser justificado por nenhum modelo estrutural ou gerativo. Ele é estranho a qualquer ideia de eixo genético ou de estrutura profunda. (DELEUZE & GUATTARI, 1995, p. 29).

5º e 6º - Cartografia e Decalcomania: o rizoma é o princípio da cartografia, pois não pode ser decalcado, isto é, representado por uma falsificação. Por exemplo: um mapa de uma cidade tem múltiplas entradas e saídas para um determinado parque, permanecendo, assim, aberto a diversos usos, segundo a necessidade do sujeito.

O rizoma difere-se da árvore, pois não existem hierarquias, visto que ele não envolve alguma significação prévia ou é reduzido a uma única unidade. O rizoma se multiplica e atua em função de outros rizomas, os quais podem ser acessados de locais distintos, isto é, de infinitos pontos, segundo a sua cartografia. Em outras palavras, o rizoma “é uma antigenealogia” (DELEUZE & GUATTARI, 1995, p. 28).

Diante do exposto, o rizoma é devir, visto que “não tem começo nem fim, mas sempre um meio pelo qual ele cresce e transborda” (DELEUZE & GUATTARI, 2010, p. 32).

O professor Gallo, ao refletir acerca do rizoma e das estruturas que compõem o conhecimento pelo olhar de Deleuze, traz-nos um paralelo com as ideias da obra “As tecnologias da inteligência” de Pierre Lévy, na qual o autor aborda as diferentes concepções acerca do conhecimento ao longo do tempo, são elas: o polo da oralidade primária, da escrita e o polo mediático-informático. Tais estruturas apresentam que o polo da oralidade não seria capaz de produzir conhecimento sem o da escrita; e já a informática, dependeria de tecnologias midiáticas e da utilização de microcomputadores.

Silvio Gallo associa o modelo da árvore do conhecimento ao modelo da escrita. Tal conhecimento é visto como *interpretativo*, isto é, a visão que se tem é que a verdade proporciona o que é representado. Essa associação não segue modelos hierarquizados. Nesse sentido, Lévy discorre acerca da superação do polo da escrita, ou seja, emerge a possibilidade da produção dos saberes de maneira rizomática:

Na web, tudo se encontra no mesmo plano. E, no entanto, tudo é diferenciado. Não há hierarquia absoluta, mas cada site é um agente de seleção, de bifurcação ou de hierarquização parcial. Longe de ser uma massa amorfa, a web articula uma multiplicidade aberta de pontos de vista, mas essa articulação é feita transversalmente, em rizoma, sem o ponto de vista de Deus, sem uma unificação sobrejacente (LÉVY, 1999, p. 162).

Tal possibilidade se caracteriza no polo mediático-informático. Entretanto, a superação ocorre somente em nível de predomínio e não na exclusão: “a sucessão da oralidade, da escrita e da informática como modos fundamentais de gestão social do conhecimento não se dá por simples substituição, mas antes por complexificação e deslocamento de centros de gravidade” (LÉVY, 2002, p. 10). Nesse contexto, o polo da escrita não necessariamente dissipa a oralidade, ou qualquer outro tipo de saber oral. Da mesma maneira, a presente revolução tecnológica que vivenciamos não extingui o conhecimento oral e escrito, mas, sim, apresenta novas possibilidades para a construção de conhecimento que antes não eram possíveis sem os recursos tecnológicos, direta ou indiretamente:

As relações entre os homens, o trabalho, a própria inteligência dependem, na verdade, da metamorfose incessante de dispositivos informacionais de todos os tipos. Escrita, leitura, visão, audição, criação, aprendizagem são capturados por uma informática cada vez mais avançada (LÉVY, 2002, p. 7).

Podemos observar que o atual momento evidencia um forte movimento de virtualização que “afeta hoje não apenas a informação e a comunicação, mas também os corpos, o funcionamento econômico, os quadros coletivos da sensibilidade ou o exercício da inteligência” (LÉVY, 1997, p. 11). Sabemos que o ciberespaço é primordial para que ocorra este movimento, pois ele apresenta questões que remetem à amplitude, transcendendo, assim, o campo informático.

Nesse contexto, o hipertexto e o ciberespaço dialogam com a metáfora do rizoma, pois sabemos que o hipertexto é uma forma de apresentação de informações, em que se criam conexões por meio de links ou de hyperlinks, resultando, assim, em uma rede de associações complexas.

A metáfora do hipertexto dá conta da estrutura indefinidamente recursiva do sentido, pois já que ele conecta palavras e frases cujos significados remetem-se uns aos outros, dialogam e ecoam mutuamente para além da linearidade do

discurso, um texto já é sempre um hipertexto, uma rede de associações (LÉVY, 2002: 72).

O hipertexto exerce uma função de um sistema móvel que liga vários processos de significação. São assim que os *softwares* colaborativos (como o GeoGebra, Scratch¹³, e-mail e wiki). Eles permitem variações e debates acerca dos temas propostos, acarretando uma diminuição da incompreensão, o que leva a uma prática significativa na construção dos conhecimentos no processo educacional.

Após discorrermos sobre o contexto da construção dos saberes na era da informática, apresentamos adiante o nosso referencial teórico.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1. CONCEPÇÕES DE FORMAÇÃO INVENTIVA

Ao buscarmos concepções sobre essa temática “formação inventiva” no meio acadêmico, realizamos um levantamento na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), com o intuito de compreendermos como se encontram os trabalhos que se fundamentam nessa perspectiva teórica.

Atestamos em nossa pesquisa, ao consultarmos a BDTD, que existem quatro dissertações e duas teses concluídas, entre o início 2015 e o início de 2019, que tratam da temática da formação inventiva. Os presentes trabalhos encontram-se em programas de pós-graduação das seguintes áreas:

QUADRO 3: TRABALHOS RELACIONADOS À FORMAÇÃO INVENTIVA

Pesquisador(a)	Título	Orientador(a)	Instituição
Fabio Wallace de Souza Dias	A saúde mental faz o que não existe: para além do instituto, a formação do psicólogo para o cuidado em saúde mental no contexto da reforma psiquiátrica	Izabel Christina Friche Passos	Universidade Federal de Minas Gerais
Leticia de Oliveira Castro	Formação continuada: tecendo redes e construindo possibilidades com os cotidianos escolares	Heloisa Raimunda Herneck	Universidade Federal de Viçosa
Thiago Gonçalves Silva	Os aprenderes-fazeres docentes na educação infantil: um olhar	Conceição Gislâne	Universidade Federal de Pernambuco

¹³ é uma linguagem de programação criada em 2007 pelo Media Lab do MIT. Desde 2013 o Scratch 2 está disponível on-line e como uma aplicação para Windows, OS X, e Linux. O código fonte da versão 1.x está sob a licença GPLv2.

	cartográfico sobre os movimentos tecidos no cotidiano escolar de um CMEI da rede municipal de ensino de São Bento do Una-PE	Nóbrega Lima de Salles	
Igor Silva de Souza	Ensino de história: entre análises e práticas em movimento	Rosimeri de Oliveira Dias	Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Danuza de Oliveira Fonseca	Cinema, formação, invenção de si e do mundo: o que pode o cinema?	Orientador(a): Maria Elizabeth Barros de Barros Coorientador(a): Carmen Inês Debenetti	Universidade Federal do Espírito Santo
Marcia Roxana Cruces Cuevas	Conversar e tensionar na formação (Des)continuada, inventiva/inclusiva: cartografia de uma escola território	Orientador(a): Híran Pinel Coorientador(a): Gilead Marchezi Tavares	Universidade Federal do Espírito Santo

Fonte: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações¹⁴.

Podemos destacar alguns autores referenciados para embasar os trabalhos, que se fundamentaram na temática da formação inventiva: Dias (2009, 2011, 2012, 2014(a), 2014(b)); Deleuze e Guattari (1995); Passos, Kastrup e Escóssia (2009); Maturana e Varela (1995).

Dito isto, buscando compreender como se encontra o estado da arte das pesquisas acerca da Formação Inventiva, objetivamos organizar as pesquisas de acordo com área de conhecimento como também os níveis Mestrado e Doutorado. Tal organização é ilustrada no Quadro 4.

QUADRO 4: TRABALHOS RELACIONADOS À FORMAÇÃO INVENTIVA POR ÁREA DE CONCENTRAÇÃO

Área de Conhecimento	Níveis	Pesquisas
Psicologia	Doutorado	Dias (2018)
Educação	Mestrado	Fonseca (2015), Souza (2017), Silva (2018), Castro (2019)
	Doutorado	Cuevas (2015)

Ao problematizarmos: “Quais são os limites e as possibilidades do trabalho educativo com Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação na formação

¹⁴ Foram identificados 7 (sete) resultados para “FORMAÇÃO INVENTIVA” AND “UNIVERSIDADE FEDERAL” OR “UNIVERSIDADES FEDERAIS”. Disponível em: <https://bdtd.ibict.br/vufind/>. Acesso em 07-01-2021.

inventiva de futuros professores de Matemática?”, buscamos fundamentação nos autores citados anteriormente, entretanto, é importante investigarmos algumas definições de aprendizagem e de invenção, para que, posteriormente, possamos promover a nossa visão educacional sobre o que compreendemos como *Educação Matemática Inventiva* (SILVA & SOUZA JR, 2019, 2020a, 2020b; SILVA, 2020).

Posteriormente, apresentaremos no tópico “Algumas Concepções de Educação Matemática Inventiva”, termos e conceitos importantes para a compreensão acerca da nossa visão educacional.

No dicionário Online de Português (Dicio)¹⁵ a palavra formação tem como significado:

- 1) Ação de formar, de criar dando forma, de fabricar; fabricação ou criação.
- 2) Modo de criação; educação, instrução: pessoa de boa formação.
- 3) Conjunto de conhecimentos e/ou instruções sobre um assunto específico; curso de especialização.
- 4) Modo através do qual uma coisa se forma.

Nesse contexto, a formação envolve processos complexos pelos quais o indivíduo é capaz de produzir e/ou criar, ou seja, o sujeito é capaz de se inventar. Segundo Kastrup (2007a), o ato apenas de representação que é proveniente de ações mecânicas (transmissão de algo) não é suficiente para estimular e para potencializar uma aprendizagem significativa. No entanto, a aprendizagem para ser significativa, deve estimular o sujeito a se inventar, deslocando-o da aprendizagem representativa, que ocorre por meio de métodos previsíveis e preestabelecidos.

Dito isso, a aprendizagem envolve a práxis de problematizar, sendo assim algo sensível às múltiplas transformações que ocorrem em nossa cognição, isto é, durante os movimentos de ziguezague e pela produção da subjetividade. Kastrup (2007a, p. 204) corrobora que questões relacionadas à produção de subjetividades, ligadas às tecnologias, são fundamentais para a aprendizagem, visto que:

A questão da produção da subjetividade foi atualizada por G. Deleuze e F. Guattari [...] e passa necessariamente pela discussão acerca da técnica. Nesse contexto a questão que se coloca é quanto ao papel desempenhado pelas novas tecnologias na produção da subjetividade. A mudança de perspectiva é flagrante. Em primeiro lugar, evidencia-se uma mudança dos termos. A subjetividade substitui o sujeito. Mais do que uma mudança terminológica, é uma mudança conceitual. O conceito de subjetividade é indissociável da ideia de produção. Produção de formas de sensibilidade, de pensamento, de desejo, de ação. Produção de modos de relação consigo mesmo e com o mundo. A

¹⁵ Disponível em: <https://www.dicio.com.br/formacao>. Acesso em: 07-03-2021

subjetividade não é um dado, um ponto fixo, uma origem. O sujeito não explica nada enquanto não tiver sua constituição explicada com base num campo de produção de subjetividade. (KASTRUP, 2007a, p. 204).

Neste sentido em que o conceito de subjetividade surge tecendo a ideia de produção, de pensamentos, de ações e de inspiração do sujeito, notamos que a composição dele pode ser compreendida com base em estudos de produção de subjetividade (SILVA, 2020, p. 27).

Tal produção de subjetividade ocorre no meio em que se vive e trabalha; ela é marcada por constantes (des)construções de territórios existenciais, conforme certos critérios que são concedidos pelo saber, porém, também e fundamentalmente, segue a dimensão de sensibilidade da vida, e de si mesmo, visto que ocorrem fluxos de intensidades contínuas entre sujeitos que atuam na construção de uma realidade social.

Ao expormos o tema da produção de subjetividade, Machado (1999) traz questionamentos importantes a respeito, que dizem que há uma separação e a polarização entre sujeito e objeto, o corpo e a alma, entre outros. Vale ressaltar que sujeito e objeto devem estar entrelaçados, visto que o sujeito inventa um mundo e, concomitantemente, está se inventando.

Para refletirmos acerca da problemática que envolve esses processos de produção de subjetividades, é importante considerarmos o que Machado (1999) nos traz. Para ela há uma distinção entre os processos de subjetivação denominados como *modos de subjetivação* e as *formas-subjetividade* que são componentes existentes na constituição da subjetividade.

Machado (1999, p.18) evidencia que há a “possibilidade de pensarmos a subjetividade como um processo em constante transformação”. Nesse contexto, temos:

A subjetividade nos fala de territórios existenciais que podem tornar-se herméticos às transformações possíveis, como mapas, ou podem tornar-se abertos a outras formas de ser, como nas cartografias. Os modos de subjetivação referem-se à própria força das transformações, ao devir, ao intempestivo, aos processos de dissolução das formas dadas e cristalizadas, uma espécie de movimento instituinte que ao se instituir, ao configurar um território, assumiria uma dada forma-subjetividade. Os modos de subjetivação também são históricos, contudo, tem para com a história uma relação de processualidade e por isso não cessam de engendrar outras formas. (MACHADO, 1999, p. 2).

Notamos que a produção de subjetividade como sistemas abertos às transformações se dá de modo inventivo, ou seja, emergem transformações nos sujeitos que provocam deslocamentos em relação aos padrões pré-estabelecidos e cristalizados. Vale ressaltar que, para que isso ocorra, é preciso que se baseie em algo, como o

patrimônio histórico da humanidade²; vemos isso como um grande quebra-cabeça, pois as peças são inventadas formando, assim, novas invenções de mundo.

Kastrup (2001), ao apresentar as concepções deleuzianas, entende que a aprendizagem não se enquadra somente da passagem do não saber ao saber, muito menos se configura a uma preparação que se encerra no momento em que se alcança os resultados esperados. A aprendizagem inclui a invenção de problemas que devem emergir em meio às experiências de problematizações vivenciadas e que se divergem das experiências de reconhecimento do sujeito.

A invenção de problemas e a experiência de problematização tomam forma como caminhos que não se restringem às aquisições de conteúdo ou às simples resoluções de problemas. Corroborando com Kastrup, (2001, p.17) quando diz:

A aprendizagem não é entendida como passagem do não saber ao saber, não fornece apenas as condições empíricas do saber, nem é uma transição ou uma preparação que desaparece com a solução ou resultado. A aprendizagem, é sobretudo, invenção de problemas, é experiência de problematização. A experiência de problematização distingue-se da experiência de reconhecimento. A experiência de reconhecimento envolve uma síntese convergente entre as faculdades. No caso da percepção, trata-se da síntese da sensação e da memória: esta é a minha casa, o ônibus que pego para ir ao trabalho, o rosto familiar do meu amigo. As sensações ativam um traço mnésico e aí ocorre uma síntese, que é fonte da atividade de reconhecimento, a qual torna o presente, passado, e o novo, velho. Ao contrário, na experiência de problematização, as faculdades – sensibilidade, memória, imaginação – atuam de modo divergente. (KASTRUP, 2001, p. 17).

Tais experiências cognitivas colaboram para uma síntese que coincide com as faculdades mentais, em que o foco está apenas na preparação para a resolução de problemas com respostas já predeterminadas. Diante dessas ações e práticas estabelecidas pelo modelo da representação, olhamos com outra visão as experiências de problematização, pelas quais as faculdades mentais atuam de maneira desassociada, abrindo, assim, para as imprevisibilidades das quais podem emergir dessemelhantes processos inventivos.

Nesse contexto, corroboramos a ideia dos autores Kastrup, Tedesco e Passos (2015) que se apoiam nas análises críticas de Michel Foucault, Gilles Deleuze e Félix Guattari, provocadoras dos modelos de aprendizagem voltados a representações, como o “cognitívismo computacional que surge no campo das ciências cognitivas” (KASTRUP, 2005, p. 1275).

Em relação a esse conceito do “cognitívismo computacional”, observamos a aprendizagem como um processo mecânico cheio de regras e de informações; o sujeito obtém as suas concepções cognitivas ligadas ao modelo de representação, que, por sua

vez, limita-o a um simples sistema de entrada (*inputs*), ou seja, um simples processamento de dados/informações com regras lógicas, e saída (*outputs*), nas palavras de Kastrup, (2005, p. 1275):

Resulta daí uma concepção lógica da cognição, o que significa seu resfriamento formal. Ela se limita a um processo de solução de problemas, sem espaço para a invenção de problemas. As informações chegam de um mundo preexistente e o sistema cognitivo opera com regras e representações, chegando a resultados previsíveis. (KASTRUP, 2005, p. 1275).

Esta visão de aprendizagem, a partir de modelos de representação, proporciona práticas e princípios previsíveis e cristalizados, não abrindo espaço para a invenção de problemas, potencializando, assim, uma aprendizagem mecânica. Desse modo, a cognição compreende a aprendizagem apenas na capacidade de representar e de resolver problemas, o que contribui para uma aprendizagem limitada do sujeito (SILVA, 2020, p. 29).

É importante pensarmos a aprendizagem como um processo que vai além do modelo da representação, ou seja, ela é muito mais que simples competências e habilidades, que se encerram no momento da resolução dos problemas predefinidos. Nesse sentido, devemos considerar a aprendizagem como algo que envolve situações de estranhamentos e de problematização, que ocorrem quando não sabemos onde podemos chegar.

Nessa perspectiva, a aprendizagem atua como um produto de estranhamentos, pois entre o saber anterior àquela ação e a experiência presente, a qual nos causa uma carga de novidade, que não se encerra no momento da solução dos problemas, mas discorre em todos os seus resultados e, com isso, potencializa a nossa problematização, ou seja, a partir daquelas experiências consigamos criar polos que anteriormente não visualizávamos. Kastrup (2001, p. 17-18) apresenta o seguinte exemplo:

Quando alguém viaja a um país estrangeiro, as atividades mais cotidianas, como abrir uma torneira para lavar as mãos, tomar um café ou chegar a um destino desejado tornam-se problemáticas. Ao ser bruscamente transportado para um novo ambiente, os hábitos anteriores não servem e o viajante vive sucessivas experiências de problematização. Não se trata de mera ignorância, mas de estranhamento e tensão entre o saber anterior e a experiência presente. Quando viajamos somos forçados a conviver com uma certa errância, a perder tempo, a explorar o meio com olhos atentos aos signos e a penetrar em semióticas novas. Somos forçados a pensar, a aprender e a construir um novo domínio cognitivo e uma outra maneira de realizar atividades que eram tão simples e corriqueiras que havíamos esquecido seu caráter inventado. A viagem surge, então, como ocasião de uma aprendizagem, pois o viajante não se dava conta de que as relações que tomava como óbvias e garantidas eram, a rigor, construídas e inventadas. Tal aprendizagem não se esgota na solução dos problemas imediatos, mas prolonga seus efeitos e sua potência de

problematização. Quando o viajante retorna à sua cidade, é tomado, muitas vezes, por uma sensação de estranhamento, tornando-se sensível a aspectos da paisagem que normalmente lhe passavam despercebidos. O afastamento da cidade, gerado pela viagem, prolonga-se então num afastamento da percepção banal e recognitiva. A abertura da sensibilidade provocada pela viagem para a cidade estrangeira invade, então, a experiência da própria cidade. A experiência de recognição cede lugar à problematização. Os dados da sensibilidade não fazem síntese com os da memória, gerando reconhecimento. Memória e sensibilidade não convergem, mas divergem, gerando uma experiência de estranhamento potencializada pelo frescor da sensibilidade do viajante. Podemos assim dizer, com Deleuze, que a viagem envolveu um aprendizado porque elevou as faculdades ao seu exercício disjuncto, ultrapassando os limites do funcionamento recognitivo. É que a aprendizagem começa quando não reconhecemos, mas, ao contrário, estranhamos, problematizamos. O exemplo do viajante serve também para indicar o que deve ser considerado como o ponto nodal do problema da aprendizagem inventiva. (KASTRUP, 2001, p. 17-18).

Para que ocorra o deslocamento do modelo de representação, é preciso que as experiências de estranhamento forcem o pensamento do sujeito no sentido de que o leve a pensar de maneira imprevisível e divergente. Nesse sentido, é preciso que eleve as faculdades cognitivas além dos limites da recognição, ou seja, ressignifique a aprendizagem para que não se limite, apenas, à representação.

Desse modo, devemos expandir as concepções dos conceitos de cognição, pois eles estão ligados ao modelo da representação, o qual defende a ideia de que a aprendizagem ocorre no momento em que o sujeito consegue a solução do problema proposto, no entanto isso não implica em processos moventes, que é quando o sujeito com suas experiências pode emergir processos inventivos ligados à produção de subjetividades.

Neste contexto, Kastrup, Tedesco & Passos (2015, p. 10), trazem concepções a respeito do conceito de cognição. Para eles devemos:

Ampliar o conceito de cognição significa sustentar que conhecer não é apenas representar, nem tampouco a atividade de um sistema ou estrutura cujas regras invariantes seriam encapsuladas e refratárias ao tempo. As várias formas de estruturalismo presentes no campo das ciências da cognição são versões sofisticadas do modelo da representação e da recusa de sua dimensão temporal. Assumir um ponto de vista divergente é tomar a cognição em seus limites moventes, onde ela se dá como processo criador. Nessa direção, o campo dos estudos da cognição não se identifica com aquele do cognitivismo computacional. O cognitivismo é apenas uma das perspectivas de abordagem desse campo, que por certo não se revela a mais interessante e nem mesmo a mais adequada para enfrentar os novos problemas colocados pelo contemporâneo. (KASTRUP, TEDESCO & PASSOS, 2015, p. 10).

Entendemos a necessidade de expandir o conceito de cognição para que possamos pensá-lo por vias, que não o limite, somente, ao ato de representação do mundo, visto

que, o mundo, dia após dia, é altamente mutável e imprevisível (SILVA & SOUZA JR, 2020, p. 31).

Ao tratarmos a aprendizagem nesta perspectiva inventiva, é interessante falarmos da origem da palavra invenção: ela vem do latim *inventio*, cujo significado remete a descobrimento, descoberta e por esse motivo elas são sinônimas. Segundo Kastrup (2007a, p. 27):

A invenção implica uma duração, um trabalho com restos, uma preparação que ocorre no avesso do plano das formas visíveis. Ela é uma prática de tateio, de experimentação, e é nessa experimentação que se dá o choque, mais ou menos inesperado, com a matéria. Nos bastidores das formas visíveis ocorrem conexões com e entre os fragmentos, sem que este trabalho vise recompor uma unidade original, à maneira de um puzzle. O resultado é necessariamente imprevisível. A invenção implica o tempo. Ela não se faz contra a memória, mas com a memória, como indica a raiz comum da “invenção” e “inventário”. Ela não é corte, mas composição e recomposição incessante. A memória não é aqui uma função psicológica, mas o campo ontológico do qual toda invenção pode advir. Não é reserva particular de um sujeito, nem se confunde com o mundo dos objetos. Ela é a condição mesma do sujeito e do objeto. (KASTRUP, 2007a, p. 27).

Com isso, é possível pensar a invenção como um processo que congrega o sujeito e o objeto, no qual ambos estão em movimento em direção a ações e a práticas imprevisíveis. Nesse contexto em que o sujeito e o objeto não são dirigidos para polos prévios, mas, sim, a ações e a práticas do conhecer, as suas experiências ganham significados importantes, pois delas podem emergir situações imprevisíveis.

A invenção se difere da ideia de ser algo objetivo, quando ocorre um achado, uma vez que se manifesta tanto por meio da produção do objeto, quanto do sujeito. Nas palavras de Kastrup (2005, p. 1275):

A invenção não é um processo que possa ser atribuído a um sujeito. A invenção não deve ser entendida a partir do inventor. O sujeito, bem como o objeto, são efeitos, resultados do processo de invenção. Este modo de pensar encontra ressonância na obra de Francisco Varela, e está presente desde a formulação da teoria da autopoiese, na ocasião de sua parceria com Humberto Maturana. Já nessa época é a ação, o fazer, a prática cognitiva que configura o sujeito e o objeto, o si e o mundo. A transformação temporal da cognição não segue um caminho necessário, não leva a uma sequência de estruturas cognitivas e estágios que seguiriam uma ordem invariante, como nas teorias do desenvolvimento cognitivo, mas é antes uma deriva, criada a partir dos acoplamentos com as forças do mundo. (KASTRUP, 2005, p. 1275).

Entendemos que para pensarmos a invenção como um processo que não se dá a partir do inventor, mas é o efeito que ocorre entre o sujeito e o objeto, pois não saem de polos predeterminados, não seguem caminhos cristalizados e invariáveis, pelo contrário, por ser algo novo, causa estranhamentos; o sujeito inventa um mundo e, concomitantemente, está se inventando durante o processo.

Kastrup (2007a) traz concepções importantes ao direcionar-se pela filosofia de Bergson e constata a relevância de duas características significativas sobre a invenção. Primeiramente, para ele, a invenção constitui-se como algo novo, manifestando-se, assim, de maneira imprevisível. Já a segunda característica, diz que a invenção se concretiza como solução de problemas, mas também como invenção de problemas. Nas palavras de Kastrup (2001): “São esses dois pontos – o caráter imprevisível do processo de aprender e a invenção de problemas – que necessitam ser incluídos no estudo da aprendizagem inventiva”.

Kastrup (2007a) ressalta o fato de que a invenção se difere da esfera psicológica da criatividade pelo viés das concepções bergsonianas. Neste sentido, Kastrup (2005) reconhece que é necessário termos em mente que a invenção não se dissolve com a criatividade, uma vez que estudos realizados por J.P. Guilford, durante a década de 1960, apresentaram a criatividade como base da capacidade de produzir soluções inéditas de problema. Porém, o tema invenção, explorado por Kastrup (2000, 2001, 2004, 2005, 2007a, 2007b, 2010, 2012, 2015) é análogo à filosofia deleuziana da diferença e à teoria biológica da autopoiese de Maturana e Varela, em que ambas não se limitam apenas a solucionar problemas, mas, por sua parte, encontram-se, nas teorias, reverberações e pontos de escape no ato de problematizar, de inventar problemas e/ou novidades.

Além disso, a invenção é sempre invenção do novo, sendo dotada de uma imprevisibilidade que impede sua investigação e o tratamento no interior de um quadro de leis e princípios invariantes da cognição. A própria ideia de uma teoria da invenção, nos moldes da ciência moderna, é uma contradição de termos [...]. Pois se houvesse uma teoria da invenção, ou mesmo leis da invenção, seus resultados seriam passíveis de previsão, o que trairia o caráter de novidade e imprevisibilidade que toda invenção comporta. (KASTRUP, 2005, p. 1274).

As ações e as práticas inventivas estão entrelaçadas às subjetividades dos sujeitos, devido a isso, elas não estão submetidas a determinações constantes e previsíveis de padrões predeterminados. Neste contexto, não se pode ter acesso às práticas e às ações inventivas via teoria da invenção, pois se assim o fosse, tornar-se-iam previsíveis, o que as fariam contrárias à abertura para uma imprevisibilidade, da qual emergem as subjetividades dos sujeitos.

Ao argumentarmos sobre as contribuições acrescidas ao conceito de aprendizagem inventiva no campo educacional, Kastrup se desloca a respeito da invenção da política da reconhecimento que, por sua vez, é ligada ao modelo de representação, que para ela:

A invenção é uma potência que a cognição tem de diferir de si mesma. Ela não é um processo psicológico a mais, além da percepção, do pensamento, da aprendizagem, da memória da linguagem, mas é uma potência temporal, potência de diferenciação, que perpassa todos os processos psicológicos. (KASTRUP, 2005, p. 1274-275).

A cognição inventiva se configura no momento em que ocorrem as ações e as práticas experimentadas pelos sujeitos, ou seja, “não se chega à cognição inventiva por adesão teórica, mas por práticas cognitivas efetivas” (KASTRUP; TEDESCO; PASSOS, 2015, p. 13). Desse modo, a invenção é fruto da ação, do fazer e do agir que se constitui por meio do trabalho coletivo, o qual ocasiona estranhamentos, pois somos provocados pelo desconhecido, pelo diferente, pelo que, de certo modo, caracteriza-se como:

A recusa da crença num mundo dado que apenas representamos, que coloca os problemas que devemos solucionar e ao qual devemos nos adaptar, não é de modo algum trivial. A ideia de que o mundo não é dado, mas efeito de nossa prática cognitiva, expressa uma política criacionista. O mesmo vale para a ideia do conhecimento como autocriação, como invenção de si. Assumir essa postura requer uma virada, uma reversão da atitude naturalizada, o que exige, em princípio, um esforço. Mas pode se transformar, com a prática, numa atitude encarnada, configurando uma nova política cognitiva. (KASTRUP; TEDESCO; PASSOS, 2015, p. 13).

Podemos perceber em Kastrup, Tedesco e Passos (2015) que a temática abordada é bem mais profunda que o simples se adaptar ao mundo, pois adaptar é se conformar com o que está posto, ou seja, o sujeito só se limitaria à resolução de problemas em um mundo preexistente. Nessa visão, o sujeito seria capaz de se integrar ao mundo e, por conta disso, seria capaz de se inventar, não se limitando ao somente solucionar problemas, mas, sim, confrontá-los de modo que se consiga generalizá-los e tornar-se capaz de inventá-los (KASTRUP, TEDESCO, PASSOS, 2015). No entanto, para que isso ocorra, não se trata de uma tarefa simples. Isso porque, a passagem do campo da representação, da adaptação e da resolução de problemas, para a visão da invenção, manifesta-se por meio de atitudes encarnadas, isto é, com as experiências vivenciadas das nossas ações e das nossas práticas produzidas no coletivo, abrem-se espaços para configurar-se novas ideias, visto que as invenções emergem das suas subjetividades.

Essas percepções de aprendizagem, observadas em Kastrup (2000, 2001, 2004, 2005, 2007a, 2007b, 2010, 2012, 2015) estão embasadas nas dimensões deleuzianas, que consideram a ideia de “aprender” como o efeito de decifração dos signos¹⁶, isto não se

¹⁶ Para um maior aprofundamento ler o artigo: “A questão da formação a partir de ‘Proust e os signos’ – o acaso do encontro e a necessidade do pensamento”. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/8649718>>. Acessado em 14 out. 2022.

limita ao sentido linguístico, os signos configuram-se em sistemas distintos, nos quais é encontrada a linguagem.

Dito isso, aprender a jogar xadrez requer sensibilidade a uma série de signos como habilidades bem desenvolvidas, como táticas e estratégias; requer ser paciente, ficar atento aos detalhes da partida e revisá-los posteriormente. Outro exemplo é quando se busca aprender a tocar violão, o que exige sensibilidade aos signos dos acordes, do ritmo e dos sons. Agora, aprender o ofício da docência é ser sensível aos signos enviados pelos conhecimentos gerados, por meio das possibilidades educacionais, das ferramentas metodológicas (recursos didáticos) e, simultaneamente, exige ser sensível aos signos enviados pela comunidade escolar, durante os processos de aprendizagem.

Nesse contexto, para se ter uma formação inventiva é, antes de tudo, ter-se uma ação conexa com os signos para que, assim, possa-se problematizá-los se inventar novas experiências de aprendizagem que ocasionem estranhamentos a esses novos conhecimentos gerados. A concepção educacional que se assemelha a essa perspectiva seria como um trabalho de um arquiteto, em que ele parte da ideia inicial, que emerge das subjetividades dos seus clientes, conectando-se aos signos emitidos, sendo, assim, algo inédito para cada pessoa atendida por ele, pois, de acordo com as subjetividades dos seus clientes, ele busca provocar experiências novas.

O arquiteto inventivo busca sempre proporcionar a satisfação do seu cliente, ou seja, algo que era idealizado por tal cliente, o arquiteto busca torná-lo real, como são as criações do Oscar Niemeyer¹⁷. Em suas palavras: “A gente tem é que sonhar, senão as coisas não acontecem¹⁸” (NIEMEYER, 2005, p. 64-68).

Para aprofundarmos na temática da aprendizagem inventiva, utilizamos Kastrup (2012, p. 52), a qual diz:

A aprendizagem inventiva remete à invenção de mundos, à invenção de novas realidades. Trata-se de uma ideia que às vezes só entendemos aos poucos, é preciso que ela ressoe em nós. Pois a ideia de conhecimento e a própria ideia de aprendizagem ganha um sentido muito diferente quando perspectivadas pela invenção. (KASTRUP, 2012, p. 52).

Nesse sentido, a aprendizagem inventiva é bem mais profunda, visto que não é a adaptação do mundo a sua volta, mas, sim, as ações e as práticas que emergem das subjetividades dos sujeitos, levando-os, assim, ao deslocamento do que já é preexistente,

¹⁷ Oscar Ribeiro de Almeida Niemeyer Soares Filho foi um arquiteto brasileiro, considerado uma das figuras-chave no desenvolvimento da arquitetura moderna.

¹⁸ Oscar Niemeyer Teoría & debate: revista trimestral do Partido dos Trabalhadores", Volume 19, Edições 64-68, Partido dos Trabalhadores (Brazil) – 2005.

ou seja, os sujeitos se deslocam dos processos de representação e passam a estar conectados à invenção de novas realidades, de novos mundos. É importante ressaltarmos que a informação não se mistura ao conhecimento, pois essa perspectiva não se limita a simples solução de problemas já preestabelecidos.

Assim, salientamos que a ideia de conhecimento, na perspectiva da aprendizagem inventiva, não se limita a somente solucionar os problemas, mas, sim, “conhecer e problematizar, e, ao mesmo tempo, inventar um mundo vai muito além de uma posição teórica. Tal ideia vai constituir o que chamamos de uma política da cognição” (KASTRUP, 2012, p. 52). Compreendemos a aprendizagem inventiva como atitudes que provocam e deslocam os sujeitos do modelo de representação, dado que constitui uma política cognitiva da invenção (SILVA, 2020, p. 35).

Nesse contexto, podemos citar as duas políticas que se diferem da cognição que são: a política da invenção e a política da representação. Kastrup (2012) fundamenta-se na teoria da *autopoiese* de Humberto Maturana e Francisco Varela, que traz a ideia da cognição como invenção, ou seja, não é o fato de solucionar problemas, mas de problematizá-los:

Uma noção muito instituída, muito pouco questionada e muito naturalizada no campo dos estudos da cognição: a ideia de que conhecer é representar um mundo preexistente. Segundo essa concepção tradicional da cognição, que é conhecida como modelo da representação, existe um sujeito do conhecimento, um objeto e uma capacidade de representar, de produzir uma espécie de cópia, equivalente a correspondente mental do mundo externo. É uma ideia que não tem nada de inquestionável, mas ela é muito enraizada em nós. É uma ideia cognitivista. A primeira coisa que é preciso ter clareza para entender a noção de políticas da cognição é que essa concepção representacional foi produzida historicamente. Mas ela nos parece natural. Ela parece a ideia mais natural possível. Ela está construída em nós e, ao mesmo tempo, ela está veiculada também nos livros. Uma distinção a ser compreendida de saída é a distinção entre estudo da cognição e o cognitivismo. A posição cognitivista, que trabalha com o modelo da representação, é uma das posições dentro do estudo da cognição, o que não significa que ela é a mais verdadeira, nem tampouco a única. O estudo da cognição é mais amplo do que a abordagem da representação. A abordagem da representação é uma das versões, é uma das maneiras de entender o conhecimento (KASTRUP, 2012, p.53-54)..

A política da invenção se difere da política da representação que, por sua vez, não se manifesta como adaptação, no que diz respeito à aceitação ou à estabilização do organismo vivo em relação ao meio que o circunda, porém ao que vai de encontro com ele, durante toda as experiências vivenciadas de produção de saberes inéditos que não se resumem a representar ou a se adaptar a um mundo preexistente.

Nesse contexto, emerge a aprendizagem inventiva. Ela não é concebida sob a premissa da adaptação de um mundo preestabelecido, ela é concebida por meio das

experiências provocadas durante os processos de problematização do mundo. Nas palavras de Kastrup (2012, p. 52) “as questões da aprendizagem e da formação não têm relação com a adaptação a um mundo preexistente, mas, ao contrário, com a problematização desse mundo que poderia ser concebido como preexistente, como dado desde sempre, como natural”.

Ao discorrer sobre a aprendizagem inventiva no contexto da perspectiva da política cognitiva da invenção, é necessário que consigamos vislumbrar o sujeito com a necessidade de problematizar; ele deve experimentar processos de conhecimentos os quais não se restringem à simples representação do mundo, no entanto, que consiga, por meio das ações e das práticas, diferir-se de si mesmo.

Tais concepções de aprendizagem no modelo de representação sofrem críticas ferrenhas por parte da filosofia a qual defende a constituição que ocorre por meio da produção de subjetividades, mediante práticas efetivas. Kastrup (2012) se fundamenta em Gilles Deleuze e Félix Guattari para problematizar o modelo de representação. Para a autora, existem experiências ligadas à produção de subjetividades, o que levanta a problemática de que não exista um sujeito pronto e acabado.

Nesse sentido, a aprendizagem inventiva emerge, via ações e práticas do saber; o sujeito vai se autoproduzindo durante os processos. Assim, Kastrup (2007a, p. 226) discorre que “a invenção de si é estimulada por um trato com a matéria que funciona como obstáculo na efetivação da obra”, com isso, tensiona o sujeito a se diferir de si mesmo. Deste modo, compreendemos a aprendizagem inventiva como condutor de processos que, por sua vez, provocam a invenção de si e de mundos.

Ao constatarmos que o arquiteto inventivo é efeito das ações e das práticas que tensionam as subjetividades a sua volta (clientes), enxergamos nos bolsistas que trabalham com as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação, a possibilidade de produzirem ações e práticas educacionais, proeminentes de novidades, que durante o processo inventivo podem provocá-los a se diferirem de si próprios.

Isso posto, buscamos concepções iniciais de aprendizagem inventiva, para o que, fizemos um apanhado com o intuito de compreendermos como se encontram as pesquisas acadêmicas no Brasil sobre essa temática.

4.2. APRENDIZAGEM INVENTIVA NO BRASIL

Ao buscarmos um aprofundamento sobre a temática que envolve a aprendizagem inventiva no Brasil, realizamos uma pesquisa na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), com a intenção de compreendermos o que dizem os trabalhos acadêmicos que discutem a respeito dessa temática. Expomos adiante alguns trabalhos acadêmicos, efeito de reflexões que versam sobre as concepções da aprendizagem inventiva.

Foi constatado, em nossa pesquisa, ao consultarmos a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), a existência de treze dissertações e seis teses concluídas, entre o início de 2009 até ao ano de 2020, que versam sobre o tema da aprendizagem inventiva. Todos esses trabalhos se encontram em programas de pós-graduação das seguintes áreas de ensino:

QUADRO 5: TRABALHOS RELACIONADOS À APRENDIZAGEM INVENTIVA

Pesquisador(a)	Título	Orientador(a)	Instituição
Bruna Dias de Carvalho	SINFONIA #01 Licenciando em Matemática e algumas marcas	Sônia Maria Clareto	Universidade Federal de Juiz de Fora
Hervacy Brito	Balão Mágico: Movimento estudantil e a formação em comunicação social na UFES	Maria Elizabeth Barros de Barros	Universidade Federal do Espírito Santo
Danuza de Oliveira Fonseca	Cinema, Formação, Invenção de si e do mundo: o que pode o cinema?	Orientador(a): Maria Elizabeth Barros de Barros Coorientador(a): Carmem Inês Debenetti	Universidade Federal do Espírito Santo
Lucia Ines Schaedler	Por um Plano Estético da Avaliação nas Residências Multiprofissionais: construindo abordagens avaliativas SUS-implicadas	Denise Balarine Cavalheiro	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Raquel Ribeiro de Moraes	Aprendizagem inventiva musical: uma sonorofabulação	César Pereira Cola	Universidade Federal do Espírito Santo
Lidiane Rocha dos Santos	A cognição inventiva na docência universitária: das narrativas de si aos relatos de experiências de práticas pedagógicas gamificadas	Eliane Schlemmer	Universidade do Vale do Rio dos Sinos
Rubens Antonio Gurgel Vieira	Conceitos em torno de uma Educação Física menor: potencialidades do currículo	Alexandrina Monteiro	Universidade Estadual de Campinas

	cultural para esquizoaprender como política cognitiva		
Jullyane Hott Filgueiras	Telenovela como estratégia de educação alimentar e nutricional para frequentadores de restaurantes populares de Belo Horizonte-MG	Maria Flavia Carvalho Gazzinelli	Universidade Federal de Minas Gerais
Priscilla Regina Cordeiro	Oficinas de articulação da rede de atenção psicossocial com a atenção básica: dispositivos para a educação permanente de agentes comunitários de saúde	Flávia Liberman	Universidade Federal de São Paulo
Viviane Gorgatti	Marcas de experiências no trabalho socioeducativo: narrativas camaradas da formação profissional	Orientador(a): Sidnei José Casetto Coorientador(a): Maurício Lourenção Garcia	Universidade Federal de São Paulo
Antonio Sergio Ferreira	Roda de leitura e produção de aprendizagem inventiva: um estudo em escola municipal de Ribeirão Preto com alunos de 8ª série	Antonio dos Santos Andrade	Universidade de São Paulo
Rômulo Frota da Justa Coelho	Aprender é preciso? Criação e invenção na aprendizagem inventiva e na aprendizagem baseada na solução de problemas	Jesus Garcia Pascual	Universidade Federal do Ceará
Amanda Fernandes Rosa Bueno	Educação alternativa? Estudo descritivo de uma instituição escolar particular gratuita	Antonio dos Santos Andrade	Universidade de São Paulo
Emyle Pompeu de Barros	Corporrelacionalidades e coletivo na composição e aprendizagem inventivas em dança	Roberta Kumasaka Matsumoto	Universidade de Brasília
Arlene Oliveira Von-Sohsten	A mediação como (dilatação da) experiência estética: uma análise do projeto	Jorge das Graças Veloso	Universidade de Brasília
Mateus Gonçalves	Do topo aos horizontes possíveis: ação artística e aprendizagem inventiva no ensino de teatro	Silvia Balestreri Nunes	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Cristiane Inácia da Rocha Oliveira	A borboleta que não podia voar (e voou): teatro e deficiência intelectual	Jonas de Lima Sales	Universidade de Brasília

Thais de Jesus Ferreira	Fandango paranaense da ilha dos valadares – processos de tradução cultural e aprendizagem inventiva na dança	Lúcia Helena Alfredi de Matos	Universidade Federal da Bahia
Maiara de Almeida Santos	Mudança de trilhos: a invenção como desterritorialização das ações pedagógicas em dança	Adriana Bittencourt Machado	Universidade Federal da Bahia

Fonte: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações¹⁹.

Dentre os autores utilizados para fundamentar os trabalhos acadêmicos que versam sobre a temática da Aprendizagem Inventiva, que foram disponibilizados na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, podemos ressaltar: Kastrup (2007a); Deleuze (2006); Deleuze e Félix Guattari (1997); Félix Guattari (1987, 1992); Félix Guattari e Suely Rolnik (2011).

Após essa organização preliminar, buscando compreender como se encontra o estado da arte das pesquisas acerca da Aprendizagem Inventiva, objetivamos organizar as pesquisas de acordo com área de conhecimento e também os níveis de titulação. Essa organização é apresentada no Quadro 6.

QUADRO 6: TRABALHOS RELACIONADOS À FORMAÇÃO INVENTIVA POR ÁREA DE CONCENTRAÇÃO

Área de Conhecimento	Níveis	Pesquisas
Saúde	Mestrado	Filgueiras (2016), Cordeiro (2016), Gorgatti (2017)
Psicologia	Mestrado	Coelho (2011), Bueno (2017),
	Doutorado	Ferreira (2015)
Arte	Mestrado	Von-sohsten (2016), Gonçalves (2009), Oliveira (2018), Ferreira (2016), Santos (2018)
	Doutorado	Daltro (2014)
Educação	Mestrado	Carvalho (2011), Brito (2013), Fonseca (2015)
	Doutorado	Schaedler (2010), Moraes (2017), Santos (2018), Vieira (2020)

Observar-se, no quadro anterior, que treze trabalhos acadêmicos foram realizados no nível de Mestrado e que seis foram realizados a nível de Doutorado. Nota-se, nesta esteira, que a maior parte das pesquisas realizadas está ligada à área de conhecimento ligados à Educação.

¹⁹ Foram identificados 19 resultados para “APRENDIZAGEM INVENTIVA” AND “UNIVERSIDADE FEDERAL” OR “UNIVERSIDADES FEDERAIS”. Disponível em: <https://bdtd.ibict.br/vufind/>. Acesso em 08-01-2021.

Neste sentido, destinamos esta unidade para refletirmos a respeito de como se configuram as dimensões da Aprendizagem Inventiva, tendo como ponto de partida os trabalhos apresentados no quadro 6, que foram frutos de pesquisas vinculadas aos programas de pós-graduação em Educação. Assim, apresentamos, em seguida, as dissertações de Carvalho (2011), Brito (2013) e Fonseca (2015), e as teses de Schaedler (2010), Moraes (2017), Santos (2018) e Vieira (2020).

Neste sentido, organizamos os trabalhos encontrados, de acordo com a sua natureza, isto é, tese ou dissertações, ano e título, e instituição de ensino como, também, qual o programa de pós-graduação a que pertencem.

QUADRO 7: TRABALHOS RELACIONADOS À APRENDIZAGEM INVENTIVA

M / D Ano	Título	Pesquisador(a)	IES Programa
M 2011	SINFONIA #01 Licenciando em Matemática e algumas marcas	Bruna Dias de Carvalho	UFJF Educação
M 2013	Balão Mágico: Movimento estudantil e a formação em comunicação social na UFES	Hervacy Brito	UFES Educação
M 2015	Cinema, Formação, Invenção de si e do mundo: o que pode o cinema?	Danuza de Oliveira Fonseca	UFES Educação
D 2010	Por um Plano Estético da Avaliação nas Residências Multiprofissionais: construindo abordagens avaliativas SUS-implicadas	Lucia Ines Schaedler	UFRGS Educação
D 2017	Aprendizagem inventiva musical: uma sonorofabulação	Raquel Ribeiro de Moraes	UFES Educação
D 2018	A cognição inventiva na docência universitária: das narrativas de si aos relatos de experiências de práticas pedagógicas gamificadas	Lidiane Rocha dos Santos	UNISINOS Educação
D 2020	Conceitos em torno de uma Educação Física menor: potencialidades do currículo cultural para esquizoaprender como política cognitiva	Rubens Antonio Gurgel Vieira	UNICAMP Educação

Fonte: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações.

Entre os trabalhos citados no quadro 7, que versam sobre a temática da Aprendizagem Inventiva, relacionados à educação, está o de Carvalho (2011), que é vinculado ao Programa de Mestrado em Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Carvalho (2011), em sua dissertação, estabelece uma relação da Aprendizagem Inventiva com a música para relatar os resultados na sua pesquisa intitulada “SINFONIA #01 LICENCIANDO EM MATEMÁTICA E ALGUMAS MARCAS”.

Ao relacionar a arte musical em seu trabalho, Carvalho (2011) é sutil a ponto de utilizar as palavras, Staccato, Acorde e Atos da Composição, para designar excertos

importantes de seu trabalho, tal como: Resumo, Palavras-Chave e Sumário. Carvalho (2011) passa a sensação em sua dissertação de estar vivenciando uma verdadeira apresentação musical, constituída durante a sua pesquisa.

A autora problematiza a questão das marcas formativas que ocorreram durante as entrevistas com três alunos que, por sua vez, tinham *status* de “bons alunos” ao ingressarem no Ensino Superior no curso de Licenciatura em Matemática.

Carvalho (2011) fundamenta-se em autores como Deleuze, Nietzsche e Kastrup para constituir em sua dissertação quais são as suas concepções sobre a Aprendizagem Inventiva no campo da educação Matemática.

A autora observa algumas marcas na formação dos licenciandos, ao visualizá-las pelo olhar *Bildung* de Nietzsche, da Aprendizagem Inventiva de Kastrup e do conceito de diferença de Deleuze, visto que não se pode determinar polos de saída e de chegada, as marcas emergem das subjetividades.

A formação será violentada na abertura para novas experiências de cada licenciando. De acordo, porém com o refazer de cada corpo, após cada nova invenção (CARVALHO, 2011, p. 110).

Dito isso, podemos observar que a autora, ao tratar da formação de professores, vista pela perspectiva da Aprendizagem Inventiva, não sucede de maneira linear, mas de maneira violentada, no sentido de que o licenciando pode (re)construir a si mesmo, durante todo o processo inventivo (CARVALHO, 2011).

Entre as presentes dissertações mencionadas no diagrama acima, fruto de nossa pesquisa na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, ligadas aos programas de pós-graduação em educação, encontramos o trabalho de Brito (2013) que busca analisar a formação propiciada pela participação no movimento estudantil Balão Mágico, cujo trabalho é intitulado: “BALÃO MÁGICO: MOVIMENTO ESTUDANTIL E A FORMAÇÃO EM COMUNICAÇÃO SOCIAL NA UFES”, defendido no Programa de Pós-Graduação do Centro de Educação da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES).

No trabalho feito por Brito (2013), é possível percebermos que a Aprendizagem Inventiva se manifesta por meio das nossas experiências de vida, que ocorrem quando inventamos continuamente. O movimento Balão Mágico configura-se por meio das subjetividades dos participantes, sem destino predeterminado, ou seja, eles recebiam um convite para a experimentação, produção do seu saber e, concomitantemente, produção de si mesmos. O movimento configura-se como um meio para exercer a resistência ao

Capitalismo Mundial Integrado e seus modelos padronizados. Brito (2013, p. 6) considera que:

Através das pichações, produções de vídeo, dança, teatro, performances e outras intervenções nas instituições da universidade e na cidade de Vitória, o grupo usa ironia como arma de subversão para afirmar outro modo de existência que bifurcava da serialização capitalística. O processo de aprendizagem, que também é processo de produção de subjetividade, constitui-se então em reinvenção de si e de mundo para os sujeitos que participaram do movimento. (BRITO, 2013, p. 6).

Ao relatar as experiências vivenciadas no movimento Balão Mágico, tendo como base os integrantes do movimento, Brito (2013) declara que se utiliza da ironia como um recurso para a produção de subjetividades, buscando se referenciar nas experiências vivenciadas e no embasamento teórico de autores, como Linda Hutcheon, Beth Brait e DC Mueck, os quais, para ele, são primordiais para se debater a ironia, como armamento político e dispositivo de aprendizagem. Dito isso, podemos constatar que Brito (2013, p. 15) se utiliza de Kastrup para trazer a ideia que “ao subverter, produzimos subjetividade e nos reinventamos”.

Ao argumentar sobre a temática da aprendizagem inventiva produzida pelo movimento Balão Mágico, Brito (2013) se utiliza de outros autores além de Kastrup, como, Guattari, Rolnik, Maturana e Varela, para reflexionar a respeito das relações relatadas pelos integrantes do movimento Balão Mágico e suas indagações pelo meio de seus desejos e resistência, entre outros.

As concepções de aprendizagem inventiva, propostas em Brito (2013), estão tecidas aos processos de produção de subjetividades, invenção de mundo e de si, que se configuram como forma de subversão aos meios homogeneizantes, que não consideram a singularidade individual e coletiva dos mais variados grupos sociais e culturais.

Em continuidade, a respeito das reflexões contidas nos trabalhos sobre a temática da aprendizagem inventiva no campo dos programas de pós-graduação em Educação, contemplamos a dissertação de Fonseca (2015), que busca discorrer a respeito do modo de vida atual, mediado pelo uso do cinema como dispositivo de invenção de si e do mundo.

Dito isso, Fonseca (2015) busca nas concepções de aprendizagem inventiva, fundamentos para configurar a sua dissertação intitulada: “CINEMA, FORMAÇÃO, INVENÇÃO DE SI E DO MUNDO: O QUE PODE O CINEMA?”, defendida no Programa de Pós-Graduação em Educação do Centro de Educação da Universidade Federal do Espírito Santo.

Fonseca (2015) se utiliza do cinema como um vetor problematizador da vida contemporânea, como um transmissor que pode promover um novo modo de pensar (DELEUZE, 1990), examinando, assim, as imagens dogmáticas do pensamento, de forma que tais imagens tensionam a produção de outros sujeitos.

Ao indagar acerca de processos de formação e de produção de subjetividades no meio cultural contemporâneo, Fonseca (2015) busca embasamento teórico em autores como Gilles Deleuze e Peter Pál Pelbart. Fonseca (2015) vai a algumas produções do filósofo Gilles Deleuze e procura entender como ele apresenta a problemática do cinema que produz pensamento, buscando, assim, relacionar diálogos entre Gilles Deleuze e Virginia Kastrup sobre formação.

A pesquisa visa à discussão acerca da formação pela perspectiva da aprendizagem inventiva, proposta por Virgínia Kastrup (2003). Para ela, a invenção e a criação de problemas, de experiência de problematização, ou seja, é totalmente contrária aos modelos de representação, visto que emergem das subjetividades dos seus sujeitos. Dito isso, Fonseca (2015) aposta na potencialidade dos filmes como dispositivos²⁰ pedagógicos estratégicos capazes de tensionar uma educação problematizadora.

Dentre as teses vinculadas aos programas de Pós-Graduação em Educação, que versam a temática da aprendizagem inventiva, está o trabalho de Schaedler (2010), que se utiliza da temática, de forma simultânea, na área da educação e da saúde. Schaedler (2010) trata do tema de formação do profissional na área da saúde, tendo como foco central a superação dos modelos formativos, que, por sua vez, dão-se de forma cognitivo-instrumental da ciência moderna.

Schaedler (2010) traz a necessidade de formular processos educacionais formativos na área da saúde, que objetivem uma aprendizagem inventiva. O autor corrobora com Merhy (2002, 2007), quando afirma que o trabalho na área da saúde é vivo e que ocorre durante o seu ato, ou seja, quando o sujeito se depara com situações inéditas que o tensionam às práticas inventivas (invenção de si).

A pesquisa de Moraes (2017) teve como enfoque a aprendizagem pianista de crianças e de adolescentes a partir da utilização dos conceitos de aprendizagem, propostos

²⁰ O contexto utilizado pelo autor como dispositivo é pelos pressupostos propostos por Gilles Deleuze no texto “O que é um dispositivo?”. Segundo o autor, o dispositivo é “uma espécie de novelo ou meada, um conjunto multilinear. É composto por linhas de natureza diferente e essas linhas do dispositivo não abarcam nem delimitam sistemas homogêneos por sua própria conta (o objeto, o sujeito, a linguagem), mas seguem direções diferentes, formam processos sempre em desequilíbrio” (1990, p. 155).

por Kastrup (2000, 2001, 2008), Deleuze (2003, 2006), Maturana (1998) e Maturana e Varela (2001), para defender a tese intitulada “APRENDIZAGEM INVENTIVA MUSICAL: UMA SONOROFABULAÇÃO”, vinculada ao programa de doutorado em Educação da Universidade Federal do Espírito Santo.

Em sua pesquisa, Moraes (2017) nos traz em um capítulo intitulado “Expressões e aprendizagem musicais em diferentes tempos e espaços”, diferentes concepções sobre a temática expressão musical, das sonoridades e dos processos educativos musicais de crianças em diferentes cenários, tendo como marco inicial a Grécia antiga. Ao longo de seu trabalho, ele busca tecer a relação entre fabulação e aprendizagem em Deleuze e Guattari, Kastrup e Maturana.

Seguindo adiante nos trabalhos que versam sobre a temática da aprendizagem inventiva em programas de Pós-Graduação em Educação, temos o trabalho de Santos (2018), intitulado “A COGNIÇÃO INVENTIVA NA DOCÊNCIA UNIVERSITÁRIA: DAS NARRATIVAS DE SI AOS RELATOS DE EXPERIÊNCIAS DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS GAMIFICADAS”. Em seu trabalho, ela busca responder à seguinte problemática: “Como a cognição inventiva se apresenta (constitui) na docência universitária a partir das narrativas de práticas pedagógicas gamificadas?”.

Ela se utiliza do método da pesquisa narrativa alicerçada nos aportes teóricos de Bertaux (2010) e Clandinin e Connelly (2015). No que se refere à análise dos dados produzidos, ela busca fundamentar-se em teóricos diversos, dentre eles: Kastrup (2000; 2015a; 2015b; 2015c); Cunha (2006; 2018); Alves (2014; 2016); Kapp (2012); Martins e Giraffa (2015a; 2015b; 2016) e Schlemmer (2014; 2015a; 2015b; 2016; 2018a; 2018b).

Santos (2018) aduz que ao se utilizar da gamificação de maneira inventiva, o professor conseguirá se comunicar com estudantes deste tempo histórico e social, pois, por se tratar de algo atrativo como jogos, isso pode provocá-los a produzir algo.

Em relação à pesquisa de Vieira (2020), vinculada ao programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual de Campinas, tal pesquisa teve como foco central analisar a disciplina de Educação Física, no sentido de como ela se modificou desde a década de oitenta. Isso ocorreu devido às críticas que sofreu por ter um caráter predominante esportista e excludente.

Já o trabalho de Vieira (2020), intitulado “CONCEITOS EM TORNO DE UMA EDUCAÇÃO FÍSICA MENOR: POTENCIALIDADES DO CURRÍCULO CULTURAL PARA ESQUIZOAPRENDER COMO POLÍTICA COGNITIVA”, tem

como objetivo tensionar o currículo cultural, embasando-se na(s) filosofia(s) da(s) diferença(s), ao se utilizar de pensadores como Foucault, Deleuze e Guattari.

Com este levantamento bibliográfico, foi possível constatar que não há muitas pesquisas na perspectiva da aprendizagem inventiva. Diante disso, é importante que continuemos a pesquisar sobre o tema, principalmente na formação de professores de Matemática.

Após estas breves sínteses sobre os trabalhos que versam sobre a temática da aprendizagem inventiva, discorreremos a seguir sobre as concepções de *Educação Matemática Inventiva* (SILVA & SOUZA JR, 2019, 2020a, 2020b; SILVA, 2020).

4.3. ALGUMAS CONCEPÇÕES DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INVENTIVA

Durante a utilização das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação por parte dos bolsistas do curso de Licenciatura em Matemática de uma Universidade Pública, surgiu a necessidade²¹ de formarmos docentes na perspectiva da *Educação Matemática Inventiva* (SILVA & SOUZA JR, 2019, 2020a, 2020b; SILVA, 2020).

Tal perspectiva alicerça em referenciais teóricos ligados à *aprendizagem inventiva* (KASTRUP, 2000; 2007; 2012; 2015), à *formação inventiva de professores* (DIAS, 2008; 2011a; 2011b; 2012) e à *autopoiese* de Maturana e Varela (1995), dentre outros.

A *Educação Matemática Inventiva* (SILVA & SOUZA JR, 2019, 2020a, 2020b; SILVA, 2020) é pensada com a intenção de tensionar as práticas cristalizadas e reprodutivas que se mantêm no meio educacional, colocando a Matemática em uma caixinha, a partir do que basta decorar fórmulas e reproduzi-las. Entretanto, a EMI expõe concepções que divergem desse modelo de ensino, pois, para ela, tanto o sujeito como os objetos são efeitos de ações e de práticas do saber que não se limitam à adaptação do mundo, ou seja, não se restringem à simples resoluções de problemas.

A *Educação Matemática Inventiva* (EMI) não limita a aprendizagem da Matemática somente à resolução de problemas, mas desloca os conhecimentos matemáticos para a invenção de problemas e, concomitantemente, para a invenção de mundos, apresentados por Kastrup (2000; 2007; 2012; 2015), quando trata do tema da

²¹ Tal necessidade se deu pelo fato de que hoje um professor que tenha somente os conhecimentos adquiridos em sua formação inicial não terá o suficiente para a sua carreira.

aprendizagem inventiva e da produção de subjetividades com o uso de tecnologias. Dito isso, pela EMI ocorrem processos inventivos os quais podem emergir dos objetos, como dos próprios sujeitos, que, por sua vez, autoproduzem-se, inventando-se a si mesmos ao serem tensionados pelas experiências de estranhamento que se produzem nas suas subjetividades, por meio das quais podem ocorrer deslocamentos imprevisíveis a respeito de práticas cristalizadas de reprodução.

Com base nas concepções da EMI, os conhecimentos matemáticos com o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação ocorrem na perspectiva da invenção de problemas, da invenção de si e da invenção de mundo, tal como colocado por Silva & Souza Jr (2020a) na imagem a seguir:

FIGURA 1: EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INVENTIVA (EMI)



Fonte: Silva & Souza Jr. (2020a).

A EMI acontece quando o sujeito se inventa como educador, pois ele se desloca do modelo de representação e, com isso, usa-se da Matemática para a invenção de mundo²², a invenção de problemas, e nessas experiências ele pode (re)inventar a si mesmo.

O campo de forças da Educação Matemática Inventiva pode ser composto por inúmeros vetores, como por exemplo, sujeitos, objetos, conhecimentos matemáticos, símbolos, palavras, resíduos, subjetividades, pensamentos, ideias, tecnologias e outros elementos do meio, que aquecidos e tensionados,

²² O termo “*mundo inventivo*” é utilizado por Silva (2020) para se referir aos cenários e/ou maquetes construídos pelos seus sujeitos de pesquisa (licenciandos em matemática), tal cenário é idealizado, inicialmente, pelo imaginário e, posteriormente, construído utilizando objetos concretos (e por que não digitais?).

provocam a experimentação de processos voltados à produção do que ainda não é conhecido por seus experimentadores que, por sua vez, são colocados em processo temporal e coletivo de auto-formação-inventiva, fazendo-os diferentes do que eram no início de suas experiências. (SILVA, 2020, p. 213).

Nesse contexto, a EMI é pensada por meio da visão que o sujeito traz consigo, pelos conhecimentos que possui, visto que tal sujeito é constituído por meio de processos (trans)formativos, que o constituem, seja ele conhecedor ou não desta temática (SILVA, 2020, p. 214). Como fruto de sua tese, discorreremos a seguir sobre artigos publicados em revistas científicas.

Silva & Souza Jr (2020a) nos apresenta em seu artigo intitulado “O USO DA ROBÓTICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INVENTIVA”, propostas educacionais, segundo a perspectiva da EMI, as quais partiram da construção e da programação de três robôs, nomeados por Robô Seguidor de Linha, Robô Empilhadeira e Robô Separador. Os robôs foram construídos e programados a partir de manuais e, devido a isso, não se caracterizam como produções inventivas.

Tais propostas foram desenvolvidas de maneira coletiva pelos estagiários com o uso da robótica, partindo das necessidades diagnosticadas por eles nas escolas-campos de estágio. Os autores tiveram como foco responder à seguinte problemática: “Como a robótica foi utilizada pelos estagiários durante o desenvolvimento e a aplicação de suas propostas educacionais de Matemática?”.

Os sujeitos da pesquisa utilizaram-se desses robôs para produzirem propostas educacionais e aplicá-las em duas escolas-campos. O Robô Seguidor de Linha foi empregado pelos estagiários A, B, C e D. Os estagiários A e B tiveram como objetivo explorar um “parque de diversões para cadeirantes”, nomeado por eles como “Carpe Diem” (aproveite o dia), e os estagiários C e D utilizaram também o Robô Seguidor de Linha, como um táxi que se deslocava de um local ao outro da “cidade inventiva”.

As propostas educacionais foram aplicadas com discentes do 1º (primeiro) e 3º (terceiro) anos do Ensino Médio, quando as situações-problemas buscaram abordar os conteúdos de Equação de 1º (primeiro) grau, Equação de 2º (segundo) grau, Regra de Três, Área e Perímetro, Construções Geométricas no Plano Cartesiano etc.

Silva (2020a) aduz que, em sua pesquisa, os estagiários desenvolveram ações e práticas de EMI, isto é, aos poucos foram inventando a si mesmos, devido às experiências de problematização que ocorriam durante a invenção de mundo e a invenção de problemas, utilizados para compor suas propostas educacionais, levando em consideração as dificuldades dos alunos de cada turma.

Os estagiários H, I, J e K utilizaram o Robô Empilhadeira, e, na ocasião, resolveram trazer uma proposta que se relacionasse com a profissão dos alunos. Isso porque, constataram que alguns alunos manuseavam empilhadeiras em seus ofícios e, assim, resolveram trazer problemáticas acerca desta temática.

Dois estagiários (E e F) fizeram uso do Robô Separador para explorar o conceito de Sequência Numérica em turmas 2^a (segundo) ano do Ensino Médio, relacionando-a a uma empresa. O estagiário G, utilizou-se do mesmo robô para explorar conceitos relacionados à Geometria Espacial, situação em que o robô foi empregado para avaliar e separar peças defeituosas das peças sem defeito.

Silva & Souza JR. (2020a) constataram que, durante a pesquisa, os estagiários fizeram uso dos Robôs (Seguidor de Linha, Empilhadeira e Separador) de maneira inventiva, pois não sabiam, de antemão, quais seriam os seus achados, dado que a situação era nova para os alunos que iriam produzir todos os dados das situações-problemas ao explorarem o *mundo inventivo*²³ com a utilização da robótica. Sendo assim, os estagiários, assim como os alunos, aproximaram-se ao serem imersos “dentro do mesmo campo de problematizações”.

Portanto, ao se valer da robótica de maneira livre, os estagiários experienciaram práticas de autoformação-inventiva segundo as concepções da EMI (SILVA & SOUZA JR. 2020). Tais experiências foram compostas por momentos de problematizações e de estranhamentos que ocasionaram a produção de deslocamento do modelo da representação.

5. METODOLOGIA DE PESQUISA

Nossas ações e experiências vivenciadas durante o espaço-tempo da residência pedagógica, foram organizadas por meio de encontros e de seminários que eram realizados de maneira remota (on-line), devido ao distanciamento social, ocasionado pelo COVID-19.

Contextualizando o Ensino Remoto²⁴, ocasionado pelo COVID-19, que surpreendeu os professores, pois, em menos de um mês, tais professores tiveram que

²³ O termo utilizado “*mundo inventivo*” é para denominarmos a *invenção de mundos* (KASTRUP, 2007a) que em nosso trabalho está ligado ao uso da robótica.

²⁴ Ao mencionarmos Ensino Remoto queremos remeter ao “distanciamento do espaço geográfico, sendo que essa opção de ensino é considerada remota porque os professores e alunos estão impedidos por decreto de frequentar instituições educacionais para evitar a disseminação do vírus”.

(re)inventar as suas práticas pedagógicas, isto é, eles não foram formados para tal contexto.

Os professores, ao abrirem suas câmeras, expunham seu novo local de trabalho, que agora se encontrava no espaço de sua casa (cozinha, escritório ou quarto). Era comum, ao fundo, ouvirmos sons de seus familiares, crianças ou animais. Na tela, era apresentada a aula via algum aplicativo.

Play: Inicia-se uma chamada remota, o professor, mesmo cansado com a grande demanda de serviço, busca esboçar um sorriso e cumprimentar seus alunos. Os alunos, por sua vez, adentram à chamada remota, alguns com a câmera apresentando o seu lugar de estudo (uma parede branca, seu quintal, sua cozinha ou até mesmo seu quarto) ao fundo, outros mantêm a câmera fechada com uma foto recente e outros com fotos de paisagens ou desenhos.

As relações agora mudaram. Nossos encontros diminuíram, pois, muitas crianças não tinham acesso às aulas virtuais, o que não se justifica, exclusivamente, pela falta de acesso à internet, mas, também, devido a questões emocionais, provocadas pelo distanciamento social, pela perda de familiares e de conhecidos, por agressões sofridas em casa, pelo aumento do desemprego e, conseqüentemente, pela necessidade da busca por dignidade.

Nesse contexto, quais serão os efeitos de um ensino remoto sem planejamento/formação? Quando a câmera está desligada, o professor a falar, podemos denominar que tal processo de educação se deu na perspectiva inventiva? É possível aprendermos sem encontro²⁵? Quais são as possibilidades de encontro no ensino remoto?

Fomos jogados neste cenário, desconhecido por alguns, pouco conhecido por outros. Não sabíamos que decisão tomar. Fomos moldurados em caixinhas e cobrados para produzirmos. Mas produzir o que? Aulas “PDF” (Cópia e cola)? Aulas expositivas (unilateral)?

Não temos a pretensão de respondermos a tais perguntas, mas de refletirmos sobre as nossas experiências e quais serão os efeitos dos nossos encontros virtuais/remotos²⁶ no futuro.

²⁵ Quando nos referimos “sem encontro” é no sentido que muitos alunos não conheciam seus professores e não abriam suas câmeras e, conseqüentemente, não interagiam com seus professores via chamada de vídeo.

²⁶ A respeito do real e virtual acessar: Pierre Levy via canal “Fronteiras do Pensamento”, disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=sMyokl6YJ5Ue>> e Luiz Fuganti disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=OARZYgdxKs>>.

Dito isso, os sujeitos da pesquisa foram 24 (vinte e quatro) residentes pedagógicos do curso de licenciatura em Matemática de uma universidade pública que cursavam o quinto e/ou sétimo período, havia três professores preceptores que faziam parte do corpo docente das escolas-campos parceiras do programa residência pedagógica.

Ao produzirmos as nossas propostas educacionais com a colaboração dos professores preceptores e residentes pedagógicos, utilizamos a robótica na perspectiva da *Educação Matemática Inventiva* (SILVA, 2020; SILVA & SOUZA JR. 2019, 2020a, 2020b) a qual já foi apresentada e discutida em seções anteriores.

Nossa pesquisa teve como objetivo analisar os limites e as possibilidades do trabalho educativo com o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) na *formação inventiva de professores* (DIAS, 2008, 2009, 2011a, 2011b, 2012, 2014, 2018, 2019) no contexto da residência pedagógica.

Isto posto, procuramos responder à seguinte pergunta de pesquisa: “Quais são os limites e as possibilidades do trabalho educativo com TDIC na perspectiva da formação inventiva de futuros professores de Matemática?”.

Apresentamos a seguir a metodologia utilizada nesta pesquisa: o método da cartografia.

5.1. O MÉTODO DA CARTOGRAFIA

Como estudar processos acompanhando movimentos, mais do que apreendendo estruturas e estados de coisas? Investigando processos, como lançar mão de um método igualmente processual? Como assegurar, no plano dos processos, a sintonia entre objeto e método? (PASSOS, KASTRUP & ESCÓSSIA, 2015, p. 8).

Essas problemáticas levaram à elaboração do “método da cartografia”, em que não seria possível elaborar regras ou protocolos (PASSOS, KASTRUP & ESCÓSSIA, 2015, p. 8), isto é, não existia, previamente, uma espécie de hierarquia, assemelhando-se, assim, ao princípio do rizoma.

Isso posto, a cartografia propõe “transformar o *metá-hódos* em *hódos-metá*”²⁷. Essa reversão consiste numa aposta na experimentação do pensamento – um método não para ser aplicado, mas para ser experimentado e assumido como atitude” (PASSOS, KASTRUP & ESCÓSSIA, 2015, p. 8-9).

²⁷ O *metá-hódos* diz respeito a um modo de fazer sem distanciamento entre teoria e prática.

Afinal, o que seria o tal do método da cartografia? É comum no primeiro instante nos remetermos à representação de espaços geográficos, como mapas ou cartas. Isto é oriundo do conceito de cartografar, pelo qual nós somos ensinados nos anos iniciais da vida escolar.

O pintor Guillermo Muñoz Vera, ilustra bem a referência que temos sobre a cartografia. Em sua obra intitulada “El Cartógrafo”, o pintor nos mostra um homem que está exercendo seu ofício, rodeado de papéis e de instrumentos para a elaboração de seus mapas.

FIGURA 2: EL CARTÓGRAFO. GUILLERMO MUÑOZ VERA, 2010



Fonte: <<https://bit.ly/2qAklzo>>.

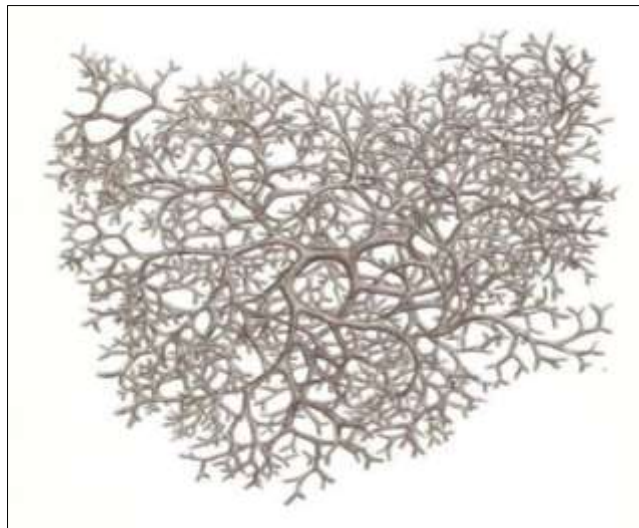
No entanto, ao nos referirmos ao termo Cartografia, não temos a intenção de remeter-nos à semântica geográfica. Quando utilizamos este termo, estamos fazendo alusão ao que é apresentado pelos filósofos franceses Gilles Deleuze e Félix Guattari, em meados da década de noventa, o que tem como objetivo acompanhar processos e não apenas representá-los ou simplesmente descrevê-los.

Em outras palavras, a cartografia é o “acompanhamento de percursos, implicação em processos de produção, conexão de redes ou rizomas” (PASSOS, KASTRUP & ESCÓSSIA, 2015, p. 10).

Os filósofos Deleuze e Guattari apresentam o conceito de cartografia na Introdução de seu livro intitulado *Mil Platôs* (Paris: Minuit, 1980; Rio de Janeiro: Editora 34, 1995) ao relacioná-lo ao conceito de rizoma, termo utilizado na botânica e aplicado

na filosofia. Entende-se o rizoma como uma extensão do caule que unifica sucessivos brotos, dele partem o caule, pseudobulbos e raízes, como é ilustrado na figura abaixo.

FIGURA 3: RIZOMA



Fonte: <<https://bit.ly/3qIR6J5>>.

Os procedimentos que foram utilizados em nossa pesquisa consistiram em cartografar, no sentido proposto por Passos, Kastrup & Escóssia (2015), as ações e as práticas dos bolsistas do Programa Residência Pedagógica (PRP) que perpassaram os seguintes momentos:

- Experimentações (criação de vídeos, cenários, situações etc.) e produção de problemas que buscaram provocar as singularidades de aprendizagem dos discentes das escolas-campos na residência pedagógica com o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação;
- Compartilhamento (com os alunos das escola-campos via *Google Meet*) das propostas educacionais de matemática com o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação nas escolas-campos durante a residência pedagógica;
- Discussões e reflexões (entre preceptores, residentes pedagógicos e professor orientador) após as experiências vivenciadas nas escolas-campos, das propostas educacionais com o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicações durante a residência pedagógica.

Vale ressaltar que essas experiências não seguem uma ordem cronológica ou um caminho fixo, desse modo, os bolsistas regressavam e/ou avançavam entre um momento

e outro, quando fosse necessário. Todas as etapas foram produzidas no coletivo, devido a isso, eles eram tensionados às ações e às práticas inéditas no espaço-tempo do Programa Residência Pedagógica - CAPES.

Dito isso, nesta pesquisa serão analisados vídeos dos encontros que ocorreram via Google Meet, quando nós (professor orientador, professores preceptores, residentes pedagógicos e pesquisador) nos reuníamos para a experimentação e a produção do *mundo inventivo* e dos problemas inventivos, como também das experiências em sala de aula, via ambiente virtual (momento do compartilhamento das propostas); relato²⁸ dos professores preceptores, atestando a formação inventiva dos residentes e os materiais produzidos (livros-híbridos, trabalhos de conclusão de curso, apresentações em eventos científicos, artigos publicados em eventos, etc.) como fruto de nossas experiências de ensino.

Nesse contexto, os bolsistas tinham toda a liberdade para produzirem suas ações e suas práticas docentes com o uso das TDIC, durante as suas experiências coletivas de cada etapa, o que abriu margem para imprevisibilidades, visto que, não foram estabelecidos polos predeterminados aos participantes da pesquisa, ou seja, as propostas educacionais emergem das suas subjetividades.

A seção a seguir busca analisar a materialização do imaginário dos residentes pedagógicos acerca do *mundo inventivo*.

6. RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS

6.1. O RIZOMA DO DECALQUE DO IMAGINÁRIO DO ROBÔ SEGUIDOR DE LINHA PARA ENSINAR MATEMÁTICA

O ato de cartografar o imaginário: primeiro a mente pensa e posteriormente materializa (próprio autor)

Buscando familiarizar o conceito de *mundo inventivo* aos residentes, o professor orientador apresenta dois exemplos: “*todos aqui conhecem Gotham (a cidade do Batman)? Jogos como Sonic e Super Mário World?*” em todos têm um *mundo inventivo*, então a ideia é que “*vocês inventem um mundo também e pode ser do jeito que vocês quiserem*”.

²⁸ Os relatos eram materializados em formas de artigos, e-books e relatório final do PRP.

O professor orientador ainda esclarece para os residentes que é importante que tenhamos uma boa quantidade de objetos no *mundo inventivo*, pois, assim, poderemos inventar várias situações-problemas.

O professor orientador, de modo a esclarecer aos residentes, materializava, do seu imaginário, o seu *mundo inventivo* e provocava-os a pensar problemáticas: “Qual é a altura e o volume deste prédio? Qual é a altura e o volume desta pirâmide?”. Tal problemática abre possibilidades para explorarmos a lei de seno, cosseno, volume, elementos dos sólidos geométricos etc.

FIGURA 4: MUNDO INVENTIVO (ESBOÇO DO IMAGINÁRIO DO PROFESSOR ORIENTADOR)



Fonte: Os autores (2021).

Inicialmente, foi organizado um cronograma pelo qual os residentes deveriam apresentar as suas ideias iniciais, isto é, o modo como iriam materializar o seu cenário inventivo²⁹, conforme é apresentado na tabela a seguir.

TABELA 1: ORGANIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA DE ENSINO

Cronograma – 2021	
Data	Ações
13/05	Socialização das ideias que serão materializadas
20/05 e 27/05	Espaço de produções e orientações da proposta de ensino
10/06	Escola-campo 1
17/06	Escola-campo 2
24/06	Escola-campo 3

Fonte: Os autores.

²⁹ Ao utilizarmos o temo “cenário inventivo” nós queremos nos referir ao “mundo inventivo”.

As etapas constituíam-se do seguinte modo: i) inicialmente, residente idealiza em seu imaginário o seu cenário inventivo, isto poderia vir materializado através de desenhos, vídeos, falas, ou seja, do modo que mais lhe agradasse; ii) o segundo momento, era o debate das ideias, isto é, o momento em que era posto à prova se seria possível materializar o que foi proposto e se isso tinha relação com os conceitos propostos para aquele cenário inventivo; iii) por fim, era a apresentação do cenário inventivo e das situações-problemas que serão utilizadas nas escolas parceiras.

Nesse sentido, foram materializados em papéis as ideias iniciais dos residentes pedagógicos por meio de projetos. Tais projetos foram produzidos coletivamente e discutidos em grupo, tendo como foco a produção de propostas educacionais de Matemática que se distanciavam do que era comum em sala de aula (o professor passa exemplos e posteriormente, aplica atividades parecidas), visto que não havia métodos ou manuais a serem seguidos. Nas palavras de Kastrup (2012, p. 52):

Se a relação que mantemos com as formas cognitivas não nos fecha ao que nos chega de diferencial e problemático, se desenvolvemos a capacidade de nos manter trocados pelas afecções, a invenção não se esgota na solução, mas mantém sua processualidade. [...] os hábitos atuais não são tomados como a única fonte das ações, mas esta é também buscada naquilo que faz diferença e tensão com eles. Nessa medida, a cognição não funciona como se tivesse condições fechadas de possibilidades, mas acessa a complexidade de sua condição virtual, mantendo em tensão as antigas formas e aquilo que as problematiza. Trata-se de aprender a viver num mundo que não fornece um fundamento preestabelecido, num mundo que inventamos ao viver, lidando com a diferença que nos atinge (KASTRUP, 1999, p. 194).

Diante do exposto, a aprendizagem inventiva transcende a adaptação a um mundo preexistente, isto é, ela envolve ações e práticas que produzem novas experiências do conhecer, conexas à invenção de novas visões da realidade (SILVA, 2020, p. 35). A aprendizagem inventiva não limita a aprendizagem à solução de problemas, mas expande os horizontes para a invenção de problemas, sendo assim, torna-se conexas à invenção de mundo (SILVA, 2020, p. 53).

A Educação Matemática Inventiva se constitui como um campo de forças quente e ativo em processo de deslocamento, que provoca a mente humana a pensar e ao mesmo tempo encoraja o uso dos conhecimentos matemáticos para dar vida àquilo que habita e salta dos pensamentos. Nesse sentido, é composição e arte que tensiona a limitação das práticas educacionais aos meios de mecanização, padronização e representação que sufocam o poder inventivo da humanidade (SILVA, 2020, p. 219).

Foram produzidos um quantitativo de seis mundos inventivos, dentre os residentes havia alguns que trouxeram essas ideias escritas e alguns as produziram em esboços. A

seguir, é possível visualizarmos o esboço apresentado do possível *mundo inventivo*, conforme explicitado no tópico Concepções de *Educação Matemática Inventiva*:

FIGURA 5: MUNDO INVENTIVO 1 (ESBOÇO DO IMAGINÁRIO DOS RESIDENTES)



Fonte: Os autores (2021).

Toda a explanação ocorria via *Google Meet*, devido ao distanciamento social, ocasionado pelo vírus da COVID-19, quando foram gravadas e, posteriormente, analisadas.

Após apresentar o esboço a todos os residentes, o professor orientador lhes fez o seguinte questionamento: “*como vocês irão trabalhar esta ideia?*”. Os residentes pontuaram que “*se reuniram e pensaram fazer uma linha de trem, em que o presente veículo seria um trem cargueiro que saísse distribuindo cargas em alguns pontos do seu trajeto*”; novamente o professor lhe fez o seguinte questionamento: “*este trem seria o robô?*” e eles responderam que “*sim*”. Inicialmente, pensaram que poderiam arrumar algum objeto para que o robô saísse puxando, dando a ideia de que seria um trem.

Os residentes destacaram: “*podemos observar que nesta rodovia, ao seu redor, existem algumas placas sinalizando uma unidade de medida, em que, posteriormente, iremos defini-la, se será metros, quilômetros ou centímetros. Mas o presente trem irá percorrer por todo este trajeto demarcado de preto, onde irá fazer entregas de algumas cargas, como, por exemplo, no restaurante. Podemos inventar uma narrativa em que o trem deveria descarregar uma certa quantidade de carga em um certo depósito deste restaurante*”.

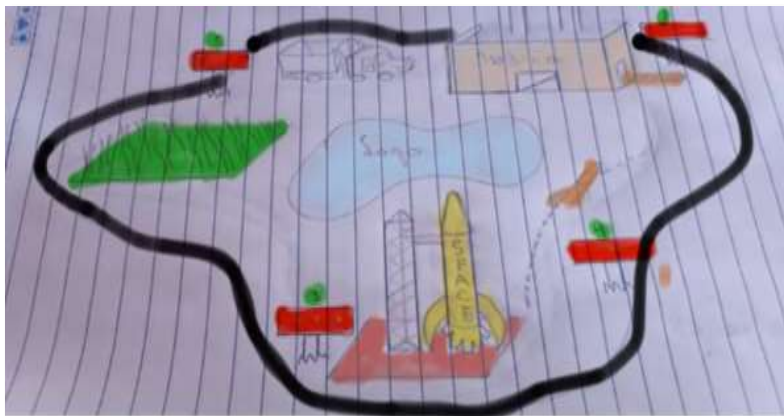
Nesse momento, os residentes pedagógicos se lançaram à luz das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação e da Matemática para produzirem as suas propostas educacionais, em que buscavam, a todo tempo, não resolver problemas, mas inventá-los (SILVA, 2020, p. 81). Segundo Dias (2011a, p. 20) a “cognição é entendida distante do modelo da representação, pois ela não é apenas um processo de solução de problemas, mas inclui a problematização, ou seja, um processo de invenção”.

Os residentes expuseram uma ideia que se desenrolava na seguinte premissa: *“imaginemos um depósito com as seguintes dimensões: 10 (dez) metros de largura por 20 (vinte) metros de comprimento, em que deverá deixar ‘x’ caixas, lembrando que essas caixas possuem uma área/superfície de 2 (dois) metros quadrados. Sabendo que irão descarregar, quantas caixas serão possíveis para encher o depósito do restaurante?”*.

Outras ideias que surgiram foram: *“imaginemos um fazendeiro que precisaria construir uma cerca, qual a quantidade do material ‘x’ é necessária para tal projeto? Também surgiu a ideia de se explorar o conceito de perímetro, o que nas palavras dos próprios residentes “podemos utilizar uma unidade de medida e pedirmos a resposta em outra, como, por exemplo: dar a unidade de medida em centímetros e pedir a resposta em metros”*.

O professor orientador ressaltou a importância de não colocarmos as informações todas no enunciado das situações-problemas, pois isso se diferenciaria das demais propostas já produzidas e, conseqüentemente, o aluno teria que se engajar nos vídeos materializados pelos residentes pedagógicos, para que conseguisse solucionar a problemática proposta. Um exemplo disso é que ao invés de dar a área da caixa que o trem irá descarregar, no enunciado, poderíamos deixar esta informação no próprio vídeo, ou seja, o discente teria que observar as dimensões da caixa em vídeo e posteriormente calculá-las. Seguindo adiante nas produções materializadas em esboços pelos residentes, temos o seguinte *mundo inventivo*:

FIGURA 6: MUNDO INVENTIVO 2 (ESBOÇO DO IMAGINÁRIO DOS RESIDENTES)



Fonte: Os autores (2021).

A ideia inicial dos residentes que materializaram este cenário inventivo era trabalhar o conceito de funções (afim e quadrática). Nesse sentido, eles tiveram a ideia de construir uma narrativa que envolvesse um “contexto industrial e espacial, algo mais astronômico”, o que foi posto por eles, pois tal grupo se maravilhava com as descobertas astronômicas em especial a *SpaceX*³⁰ do empresário Elon Musk.

Posteriormente, apresentaram a seguinte situação-problema “se observarmos a usina, nota-se ao seu lado uma placa que está com o número 1. Tal placa estabelece a quantidade de determinado objeto que será transportado a partir daquele local”, e continuaram a sugerir ideias como “*é importante notarmos que há perda de carga no transporte rodoviário, devido a contratempos (rodovias ruins, chuvas etc.) e, decorrente disso, uma quantidade significativa da carga tende a se perde. Nesse sentido, poderíamos explorar o conceito de porcentagem*”.

Os residentes relataram que buscaram criar um cenário inventivo condizente com a realidade dos discentes da cidade de Quirinópolis – GO. Nesse contexto, foi inventada uma narrativa que explorasse o plantio e a colheita de cana-de-açúcar, visto que existem empresas na região que trabalham com esta matéria-prima.

Referente ao foguete esboçado no cenário inventivo, os residentes tiveram a ideia de explorar o conceito de parábolas, pois nesta determinada época estava popular o assunto referente à queda de um satélite chinês³¹. Outra ideia interessante exposta por eles

³⁰ Space Exploration Technologies Corp., cujo nome comercial é SpaceX, é uma fabricante estadunidense de sistemas aeroespaciais, transporte espacial e comunicações com sede em Hawthorne, Califórnia.

³¹ Notícia referente a queda do satélite chinês. Disponível em: <encurtador.com.br/svyJT>. Acessado em 9 de mar. de 2022.

era de se trabalhar “o consumo de combustível como, por exemplo: temos que a taxa hora a cada 60 (sessenta) mil litros gastos a uma determinada distância”.

É importante ressaltar que devido ao fato de ser uma ideia inicial, os residentes não tinham a organização da problemática em mente, por isso muitos deixaram para o momento da aula a sugestão de ideias relacionadas ao seu cenário inventivo.

Após a explanação dos residentes, eles foram questionados sobre “*onde estaria a robótica em tudo isto?*”, ao que os residentes problematizaram que seria o trajeto feito pelo robô em torno desses objetos, os quais compunham o presente mundo inventivo.

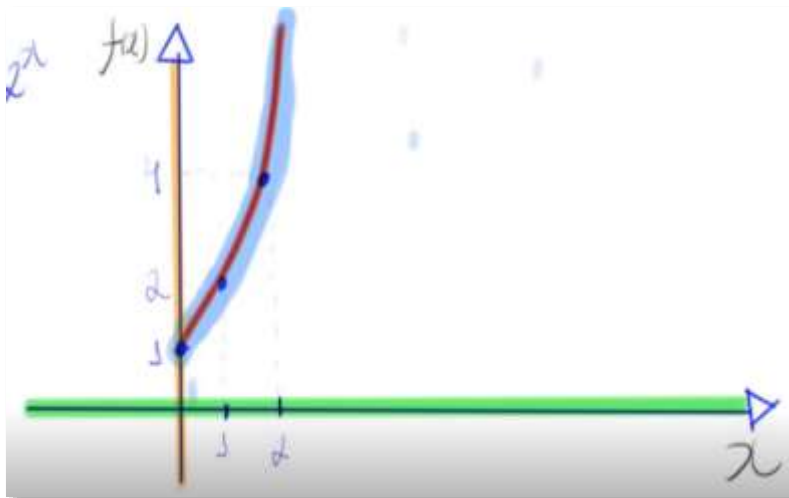
Ao provocarmos a relação dos residentes pedagógicos com os robôs, foi possível desencadear neles a invenção de mundos (SILVA, 2020, p. 134), pois não existe somente uma perspectiva de mundo, “nem existe só um sistema cognitivo e nem uma representação melhor que a outra do mundo, mas próxima da realidade. Existem diferentes percepções e diferentes mundos” (KASTRUP, 2012, p. 55).

A professora preceptora resolveu expor o que achou da ideia, ela elogiou: “*gostei bastante da ideia, principalmente pelo fato de se explorar o conceito de função de primeiro grau e segundo grau, pois os alunos têm grandes dificuldades com este conteúdo matemático no 1º (primeiro) ano do Ensino Médio*”, e continuou a sua explanação “*podemos utilizar o robô como um caminhão; ele sai da usina com a matéria prima, até chegar ao foguete, quando poderíamos explorar a problemática levantada por vocês*”.

Diante do exposto, os residentes tiveram outra ideia: “*o caminhão pode transportar a matéria-prima (cana-de-açúcar) que, posteriormente, seria transformada em álcool e que serviria de combustível para o foguete em questão*”. É importante dizer que o combustível utilizado em foguetes não é o álcool, mas, por se tratar de um *mundo inventivo*, poderíamos utilizá-lo.

Seguindo adiante, temos outra produção materializada em esboço pelos residentes:

FIGURA 7: MUNDO INVENTIVO 3 (ESBOÇO DO IMAGINÁRIO DOS RESIDENTES)



Fonte: Os autores (2021).

Nesse esboço, os residentes tiveram a ideia de explorar o conceito de função exponencial, contextualizando a proliferação de bactérias em um organismo. Tal proposta se mostrou muito “potente” no sentido de que poderia ser trabalhada conjuntamente com a disciplina de Biologia, tornando, assim, a aula interdisciplinar.

No entanto, devido ao contexto pandêmico, não foi possível que explorássemos tal proposta em conjunto com os professores de outras disciplinas. Posteriormente, as propostas puderam ser realizadas, de maneira presencial.

Diante do que foi dito anteriormente, apresentamos, na seção seguinte, os cenários investigativos criados.

6.2. O RIZOMA DAS AÇÕES DOS RESIDENTES: os cenários investigativos criados

Como ocorreu a invenção de problemas? (próprio autor)

Para a invenção dos problemas, era fator determinante que os professores preceptores dissessem quais conceitos gostariam de trabalhar com seus alunos. Um dos professores preceptores relatou que tinha a possibilidade de trabalharmos, no 1º (primeiro) ano, função exponencial ou logarítmica, no 2º (segundo) ano, análise combinatória e, no 3º (terceiro) ano, poderiam ser os números complexos.

Diante do exposto, o professor orientador relatou que seria complexo contextualizar algum desses conteúdos e que talvez fosse interessante escolhermos alguma turma com dificuldade em trigonometria, no ciclo trigonométrico. Nesse contexto, o professor preceptor relatou que já haviam estudado tal conteúdo, porém não tinham aprendido, devido ao ensino remoto.

Nesse momento, o orientador declarou que poderíamos fazer um ciclo trigonométrico e, posteriormente, colocá-lo para que o robô andasse e interagisse com os objetos que os residentes trouxessem, buscando sempre problematizar.

Os outros professores preceptores quiseram explorar em suas turmas de 7^{as} (sétimas) séries, algo relacionado a ângulos, podendo extrapolar para outros conceitos: área, circunferência, volume de figuras geométricas etc.

Inicialmente, os residentes pedagógicos deveriam nomear os cenários inventivos e os robôs, mas, após alguns embates, chegamos à conclusão de que seria mais interessante que os alunos colocassem os nomes, juntamente com os residentes, pois, assim, poderíamos analisar se os discentes se identificariam e poderíamos ter uma ideia de pertencimento.

Com o vídeo³² pronto, os residentes buscaram problematizar a interação do robô com o cenário inventivo, assim, é importante ressaltarmos que alguns residentes produziram problemas inventivos antes mesmo que o vídeo estivesse pronto e, na hora de analisá-los, tiveram que modificá-los para que ficassem mais adequados.

Tínhamos a possibilidade de colocarmos as situações-problemas em um formulário do Google *Forms*³³, o qual o aluno iria acessar e responder, ou poderíamos trabalhar de forma convencional com uma lista de problemas, que enviaríamos para eles responderem ao mesmo tempo em que os auxiliávamos.

Posteriormente, iniciou-se o processo de invenção de problemas; ao pensar o robô em um contexto que ele poderia carregar alguma carga, foram levantadas as primeiras problemáticas: “*qual a distância que o robô está do objeto?*”; “*qual o volume que aquele objeto comporta?*”; “*quais formas geométricas estão presentes naquele objeto?*”; “*qual o valor de x quando o robô está em 90° (noventa) graus?*”; “*a distância entre dois ou mais objetos*” e “*qual o valor de x quando o robô está em 30° (graus)?*”.

³² Disponível em: <<https://www.youtube.com/channel/UC4YXfq-YipmaMMqGelzS6HQ/videos>>. Acessado em: 14 out. 2022.

³³ É um serviço gratuito para criar formulários online.

Recordamos, novamente, as concepções de Kastrup (2012) para quem, a aprendizagem se dá por meio das experiências de problematização e de invenção de problemas, levando em conta a invenção de mundos (SILVA, 2020, p. 135).

Na problematização dada, o robô está em movimento e assume o valor de x^{34} . Para os alunos é difícil tal compreensão, mas com o robô tendo esta função, o valor da variável não passa a ser estático, o que é favorável. Assim:

[...] a relação entre o sujeito e o objeto técnico ocorreu de maneira que os dispositivos robóticos e os conhecimentos matemáticos foram usados pelos estagiários, como instrumentos para a produção de subjetividades, corporificadas por meio da invenção de mundos e da invenção de problemas. (SILVA, 2020, p. 134).

Os residentes pedagógicos, ao problematizarem os cenários inventivos, transcenderam a adaptação a um mundo preexistente (SILVA, 2020, p. 134), o que pode ser percebido nas concepções de Kastrup, para quem (2012, p. 52): “as questões da aprendizagem e da formação não têm relação com a adaptação a um mundo preexistente, mas, ao contrário, com a problematização desse mundo”.

Outra problemática levantada pelos residentes era a respeito do carrinho que compunha o *mundo inventivo*, pois nele continham inúmeras formas geométricas e, devido a isso, os residentes propuseram uma questão: “cite três formas geométricas que há neste carrinho”.

Era importante que contextualizássemos os problemas. Desse modo, os residentes inventaram alguns contextos para problematizarem, como, por exemplo: “aos dois segundos de vídeo, o robô passa ao lado de uma casa. Dê um nome a ela e responda: a) Qual a distância que o robô está da casa? b) Qual a área da planta desta residência?”.

Um dos residentes pedagógicos que ficou responsável por problematizar um dos objetos, propôs a seguinte questão “professor o que daria para perguntar com base neste balão?”. Nesse momento, o professor voltou o vídeo e problematizou, juntamente com residentes pedagógicos, os elementos (unidade de medida e formas geométricas) que compunham aquele objeto e ficou claro que daria para explorarmos as suas dimensões como, também, o conceito de área e de perímetro.

Posteriormente, foi levantado um contexto que problematizava o cesto do balão: “considerando um certo personagem que habita este mundo inventivo, leve em conta que

³⁴ Para um maior entendimento ver a Proposta 01 do Produto Educacional: “Educação Matemática Inventiva: Propostas de aprendizagem para a sala de aula”. Vídeo disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Qq1ZD9tn18E>>. Acessado em: 13 out. 2022.

ele ocupa x centímetros/metros quadrados da cesta do balão. Desse modo, cabem quantas pessoas neste balão?”.

Fica nítido, neste rizoma, que os residentes pedagógicos empregaram “os conhecimentos matemáticos como um instrumento para a invenção de problemas, que, por sua vez, foram utilizados para compor as propostas educacionais com robótica” (SILVA, 2020, p. 135). Kastrup (2007a, p. 235) assevera que “a invenção é, em seu sentido primordial, invenção de problemas, pois é a invenção de problemas que coloca a cognição em devir”.

Todas as problemáticas se constituíam na interação do robô com os objetos (casa, piscina, carros, torres, bancos etc.) que compunham o *mundo inventivo*. Nesse sentido, poderiam ser inventados inúmeros contextos das subjetividades dos sujeitos (professor e aluno), ou seja, cada indivíduo iria explorar as suas singularidades e, com isso, criar novas situações-problemas.

Outro fato interessante é que vislumbrávamos que os alunos, após essa aula, fossem capazes de inventar situações-problemas, no entanto, não foi possível analisarmos isto, pois a questão demandava uma maior quantidade de tempo e tais alunos estavam em época de avaliações, ficando, assim, para ser analisada em outro momento.

Inicialmente, tínhamos a ideia de colocar o contexto das situações-problemas no vídeo, porém, ao refletirmos, vimos que seria mais interessante deixar o vídeo sem nenhum elemento, pois, assim, poderia abrir espaço para novas problematizações. Nesse contexto, outros docentes poderiam explorar a proposta e inventar novas histórias e situações-problemas.

Diante do exposto, apresentamos no eixo seguinte as ações, as práticas e os materiais produzidos no Programa Residência Pedagógica durante o espaço-tempo dos módulos I, II e III.

6.2.1. Ações, práticas e materiais produzidos pelos residentes pedagógicos

O material produzido pelos residentes pedagógicos apresentam características de experiências de aprendizagem inventiva? (próprio autor)

Durante os módulos I, II e III (out.2020/mar.2022), do Programa Residência Pedagógica – CAPES, nossas ações e práticas pedagógicas foram atravessadas pelo enfrentamento do cenário pandêmico, provocado pela COVID-19. Nesse contexto, fomos provocados a produzirmos a nós mesmos em meio às mais diversas experiências formativas decorrentes de nosso contato com os alunos, mediado por tecnologias, e durante a produção de trabalhos científicos e de materiais didáticos carregados de diferença.

Entre diferentes ações e práticas pedagógicas, foram 24 (vinte e quatro) bolsistas que iniciaram suas experiências formativas no campo da docência por meio do aprofundamento teórico de temas atuais, relacionados à educação matemática. Posteriormente, fizeram observações, semirregências (auxílio ao professor regente em sala de aula) e regências, mediadas por tecnologias, em três instituições públicas de ensino na cidade de Quirinópolis – GO.

6.2.2. AVALIAÇÃO REALIZADA COM OS/AS RESIDENTES

O processo avaliativo ocorreu durante o desenvolvimento e o acompanhamento de diversas atividades que foram postadas pelos residentes pedagógicos em nossas salas do *Google Classroom*. No Módulo I, os residentes foram avaliados nas atividades presentes no quadro a seguir:

QUADRO 8: ORGANIZAÇÃO DAS AÇÕES DO MÓDULO I DO RP

AÇÕES	DESCRIÇÃO
Objeto para o mundo inventivo	Postar fotos do objeto explorado no mundo inventivo.
Problemas Inventivos	Postar os problemas inventivos.
Regências	A fase de regência no programa residência pedagógica é composta por um total de 40 horas com acompanhamento do professor preceptor. Nesta atividade você deverá anexar vídeos e documentos com imagens que comprovem o cumprimento das 40 horas de regência realizadas no Programa Federal do Residência Pedagógica. Serão aceitos: a) Regências no formato de vídeos produzidos por vocês com explicação de conteúdos, comentários e correções de atividades; b) Regências realizadas durante o projeto de intervenção pedagógica com o uso de robótica, bem como os materiais produzidos e compartilhado com os alunos; c) Regências realizadas em eventos abertos e com participação da comunidade escolar (SEPE).

	Obs.: Nesta atividade você deverá postar fotos e vídeos que comprovem a realização de suas regências na escola-campo.
Apresentação no XVI SEPE	Postar os slides apresentados no XVI SEPE; o resumo; e certificado de participação/apresentação no evento.
Utilização da proposta educacional de matemática na escola-campo	Postar as imagens do projeto de intervenção na escola-campo.
1º Seminário interno do RPM	Postar os slides da apresentação feita no encontro do RPM.
Artigo	Postar um artigo escrito relacionado a experiência com o uso da robótica no módulo I do RP.
Relatório Final	Os residentes deverão fazer um relato de experiência relacionado a sua participação no PRP.
Publicação de materiais produzidos	Assinatura do termo de cessão de direito de uso de texto, imagem e/ou voz.

Fonte: Os autores (2021).

O item intitulado “Publicação de Materiais Produzidos” era o Termo de Cessão de Direito de uso de Texto, Imagem e/ou Voz, isto é, tal termo daria o direito para que fossem divulgadas as ações realizadas por parte dos residentes pedagógicos. Já o item nomeado “1º Seminário interno do Residência Pedagógica de Matemática (RPM)” era uma espécie de evento interno, organizado para que os grupos de residentes pedagógicos socializassem as suas experiências de ensino.

O item “Utilização da proposta educacional de Matemática na escola-campo” teve como intuito que os residentes postassem as imagens do projeto de intervenção. Vale ressaltar que os residentes foram divididos em duplas. O item nomeado como “Evento Científico” era para que os residentes postassem os slides apresentados no “Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão (SEPE)”, como o resumo e o certificado de participação do evento.

O item intitulado “Regências”, é quando o residente iria comprovar todas as suas ações. Outro item importante neste modulo era a materialização das suas ações em forma de “Artigo Científico”, pois ao socializarmos nossas experiências, iríamos ter contribuições de outros colegas. O item intitulado “Objeto para o mundo inventivo” e “Problemas inventivos” eram de suma importância para a execução das nossas propostas, pois, com estes objetos, seriam problematizadas as situações-problemas, em um cenário inventivo, elaborado pelos residentes. É importante dizermos que todos os objetos foram escolhidos de acordo com as singularidades dos seus sujeitos (residentes).

E, por fim, eles tinham que elaborar um “Relatório Final³⁵”, no qual relatassem as suas ações no Residência Pedagógica para ser encaminhado para a CAPES.

No módulo II³⁶, os residentes pedagógicos foram avaliados por meio de diversas atividades diferentes que foram desde aos planejamentos das aulas e dos projetos de intervenção pedagógica, com o uso da robótica, até a elaboração de materiais didáticos, produções de artigos, relatos de experiências e compartilhamentos dos materiais produzidos em eventos científicos e com os alunos em âmbito escolar:

QUADRO 9: ORGANIZAÇÃO DAS AÇÕES DO MÓDULO II DO RP

AÇÕES	DESCRIÇÃO
<p>Observação das aulas de matemática e de outras atividades pedagógicas da escola-campo, e leitura das habilidades da BNCC/DCGO e artigos para embasamento teórico</p>	<p>1) Postar imagens (print's, fotos, etc.) que comprovem a observação das aulas na escola-campo em horários distintos; 2) Postar 5 habilidades da BNCC/DCGO de matemática articuladas a turma e aos conteúdos que você irá trabalhar na escola. RPM do Ensino Fundamental acesse a DCGO em: DC-GO Ampliado; RPM do Ensino Médio acesse a BNCC em: Base Nacional Comum Curricular (BNCC); 3) Fazer um fichamento com pelo menos 5 citações de cada um dos trabalhos disponíveis em: <EXPERIÊNCIA COM ROBÓTICA EDUCACIONAL NO ESTÁGIO-DOCÊNCIA: uma perspectiva inventiva para formação inicial dos professores de matemática>; <EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INVENTIVA: Interfaces entre Universidade e Escola>; <O USO DA ROBÓTICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INVENTIVA>; <EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INVENTIVA: fruto de uma pesquisa com o uso de robótica no estágio-docência>.</p>
<p>Elaboração coletiva e validação das atividades de intervenção pedagógica do "Projeto de Extensão Matemática com Robótica"</p>	<p>Postar o vídeo com o uso da robótica no mundo inventivo e no mínimo 10 problemas inventivos de matemática articulados com a BNCC).</p>
<p>Regências coletivas em tempo real: apresentação no seminário da UEG</p>	<p>1) Postar imagens que comprovem a sua participação durante o desenvolvimento do Projeto de extensão “Matemática com Robótica”.</p> <p>-----</p> <p style="text-align: center;">ORIENTAÇÕES:</p> <p>1) É necessário fazer a inscrição no evento para receber o certificado; 2) A inscrição deverá ser feita no site da UEG/ADMS/ senha pessoal/ EVENTOS ou por meio do site: http://eventos.ueg.br; 3) A inscrição poderá ser como ouvinte ou participante (apenas para quem irá apresentar o relato oral). Nesse caso, informar o título do trabalho a ser apresentado. Atenção para escrever o título corretamente. Não precisa anexar resumo.</p>

³⁵ Alguns residentes pedagógicos tiveram que entregar o relatório final ao final do módulo I, pois eles haviam concluído o curso de graduação.

³⁶ Apesar de os módulos se configurarem de maneira semelhante, eram inéditos, visto que a proposta de criar os problemas, cenário inventivo... Emergiam da subjetividade dos RP.

	<p>Apenas o título do trabalho; 4) Se mais de um residente for apresentar o mesmo trabalho (apresentação conjunta), cada residente, ao fazer a inscrição deverá colocar o título do trabalho a ser apresentado; 5) No dia do evento haverá lista de frequência; 6) A inscrição será feita por área, mas haverá a possibilidade de participar de vários encontros, à escolha do participante. O limite por encontro é de 100 pessoas (utilizaremos o Google Meet); 7) A participação mínima necessária para ter direito ao certificado é um encontro. A participação em mais de um encontro é facultativa; 8) Link para acesso aos encontros: <https://meet.google.com>.</p>
<p>Plano individual das aulas articulado com a BNCC. Atenção: Definir os conteúdos de matemática com seu professor preceptor e elaborar no mínimo 20 problemas de matemática</p>	<p>Postar o plano de aula contendo: 1) Cabeçalho com: identificações gerais (Programa de Residência Pedagógica, Curso, Coordenador do subprojeto do RP, Colégio, Preceptor, acadêmico); 2) Conteúdo que será ministrado na escola; 3) Habilidades que serão exploradas de acordo com a BNCC/DCGO (Obs.: Qualquer dúvida em relação a escolha da habilidade na BNCC/DCGO defina a mesma com seu preceptor); 4) Objetivo geral; 5) Objetivo específico; 6) Problemas que serão trabalhados com os alunos (devem ser apresentados no mínimo 20 problemas); 7) Metodologia (Especificar como a aula será ministrada remotamente); 8) Referências bibliográficas.</p>
<p>Regências individuais de Matemática</p>	<p>Postar o plano de aula contendo: 1) Cabeçalho com: identificações gerais (Programa de Residência Pedagógica, Curso, Coordenador do subprojeto do RP, Colégio, Preceptor, acadêmico); 2) Conteúdo que será ministrado na escola; 3) Habilidades que serão exploradas de acordo com a BNCC/DCGO (Obs.: Qualquer dúvida em relação a escolha da habilidade na BNCC/DCGO defina a mesma com seu preceptor); 4) Objetivo geral; 5) Objetivo específico; 6) Problemas que serão trabalhados com os alunos (devem ser apresentados no mínimo 20 problemas); 7) Metodologia (Especificar como a aula será ministrada remotamente); 8) Referências bibliográficas.</p>
<p>Elaboração de avaliações de matemática</p>	<p>Postar aqui pelo menos uma avaliação contendo 5 questões de matemática que você inventou e disponibilizou para seu professor preceptor explorar.</p>
<p>Resumo de relato de experiência para submissão no XVIII SEMAT</p>	<p>1) Postar um relato de experiência das ações e práticas referentes ao mód. I ou ao mód. II da residência pedagógica (entre 4 e 6 páginas). Pode ser individual ou coletivo. Atenção! Pode ser o mesmo artigo coletivo (atividade 09). Tem que colocar no formato do Template disponível: <XVIII SEMAT - UFNT>; 2) Postar os slides da apresentação, pode ser o mesmo que vocês usaram no II seminário do RP.</p>
<p>Participação em evento científico</p>	<p>Postar um artigo escrito coletivamente por seu grupo relacionado a experiência com o uso da robótica no mod. II do RP. Seguir instruções do documento em anexo.</p>
<p>Escrita coletiva de um artigo relacionado a experiência com o uso da robótica no mod. II do RP -</p>	<p>Postar um artigo escrito coletivamente por seu grupo relacionado a experiência com o uso da robótica no mod. II do RP.</p>
<p>Escrita individual do RELATÓRIO FINAL de experiência no mod. II do RP</p>	<p>Conforme solicitação da Capes (em anexo), todos os residentes deverão fazer um relato de experiência relacionado a sua participação no programa Residência Pedagógica. Esse relatório deverá seguir a estrutura do documento em anexo (modelo de relato).</p>

TERMO DE CESSÃO DE DIREITO DE USO DE TEXTO, IMAGEM E/OU VOZ	<p style="text-align: center;">Atenção!</p> <p>1) Os relatos são individuais; 2) Preencher os dados pessoais em anexo (modelo de relato) e escrever o Relato de Experiência conforme (modelo de relato); 3) Relate com riqueza de detalhes o que você produziu durante o RPM mod. II (cite as ações produzidas nas outras atividades que você postou aqui no GoogleClass). Descreva a importância da residência pedagógica para sua vida acadêmica.</p> <p>Assinatura do termo de cessão de direito de uso de texto, imagem e/ou voz.</p>
--	--

Fonte: Os autores (2021).

Assim como nos módulos I e II, os residentes pedagógicos também foram avaliados por meio do desenvolvimento das atividades propostas que foram encaminhadas por eles na sala do módulo III do *Google Classroom*³⁷:

QUADRO 10: SALA DO GOOGLE CLASSROOM MÓDULO III

AÇÕES	DESCRIÇÃO
Observação	<p>1) Cada participação como ouvinte em evento (SEMAT / CEPE-UEG ANÁPOLIS / SEPE UEG-QUIRINÓPOLIS) pontuará como 10 horas com a devida comprovação (anexar certificado); 2) Quem participou/participar dos três eventos (SEMAT / CEPE-UEG ANÁPOLIS / SEPE UEG-QUIRINÓPOLIS) terá que comprovar realização de 10 horas de regência presencial na escola-campo de estágio; 3) Quem participou/participar de dois dos três eventos (SEMAT / CEPE-UEG ANÁPOLIS / SEPE UEG-QUIRINÓPOLIS) terá que comprovar realização de 20 horas de regência presencial na escola-campo de estágio; 4) Quem participou/participar de um dos três eventos (SEMAT / CEPE-UEG ANÁPOLIS / SEPE UEG-QUIRINÓPOLIS) terá que comprovar realização de 30 horas de regência presencial na escola-campo de estágio; 5) Quem não participou/participar de nenhum dos três eventos (SEMAT / CEPE-UEG ANÁPOLIS / SEPE UEG-QUIRINÓPOLIS) terá que comprovar realização de 40 horas de regência presencial na escola-campo de estágio. Postar o certificado de participação em evento científico (SEMAT/CEPE - ANÁPOLIS/SEPE-QUIRINÓPOLIS) Cada certificado pontuará 10 horas.</p> <p>Postar imagens (print's, fotos, etc.) que comprovem a observação das aulas na escola-</p>

³⁷ É um sistema de gerenciamento de conteúdo, que auxilia os professores e os alunos a se comunicarem e a colaborarem uns com outros, criado para ser usado em escolas

	<p>campo em horários distintos, juntamente com a declaração da professora regente.</p>
<p>Projeto de Intervenção Pedagógica - III SEMINÁRIO DO RP</p>	<p>Desenvolver o projeto de robótica na escola da seguinte maneira: 1) trabalhar a lista de atividades elaborada no módulo. II (pegar a versão final com o Gabriel); 2) Usar o vídeo do YOUTUBE; 3) Ver com a prof. preceptora a possibilidade de os alunos usarem o celular para acessarem os vídeos; 4) Definir a data de apresentação com a professora preceptora; 5) Postar imagens do projeto de intervenção na escola.</p> <p>----- OBS.: Quem não fez na escola postar print da participação no III SEMINÁRIO DO RP.</p>
<p>Regência</p>	<p>1) Cada apresentação em evento (SEMAT / CEPE-UEG ANÁPOLIS / SEPE UEG-QUIRINÓPOLIS) pontuará como 10 horas com a devida comprovação (anexar certificado); 2) Quem participou/participar dos três eventos (SEMAT / CEPE-UEG ANÁPOLIS / SEPE UEG-QUIRINÓPOLIS) terá que comprovar realização de 10 horas de regência presencial na escola-campo de estágio; 3) Quem participou/participar de dois dos três eventos (SEMAT / CEPE-UEG ANÁPOLIS / SEPE UEG-QUIRINÓPOLIS) terá que comprovar realização de 20 horas de regência presencial na escola-campo de estágio; 4) Quem participou/participar de um dos três eventos (SEMAT / CEPE-UEG ANÁPOLIS / SEPE UEG-QUIRINÓPOLIS) terá que comprovar realização de 30 horas de regência presencial na escola-campo de estágio; 5) Quem não participou/participar de nenhum dos três eventos (SEMAT / CEPE-UEG ANÁPOLIS / SEPE UEG - QUIRINÓPOLIS) terá que comprovar realização de 40 horas de regência presencial na escola-campo de estágio.</p>
<p>Plano individual das aulas de regência articulado com a BNCC. Atenção: Definir os conteúdos de matemática com seu professor preceptor e elaborar no mínimo 20 problemas de matemática</p>	<p>Postar o plano de aula contendo: 1) Cabeçalho com: identificações gerais (Programa de Residência Pedagógica, Curso, Coordenador do subprojeto do RP, Colégio, Preceptor, acadêmico); 2) Conteúdo que será ministrado na escola; 3) Habilidades que serão exploradas de acordo com a BNCC/DCGO (Obs.: Qualquer dúvida em relação a escolha da habilidade na BNCC/DCGO defina a mesma com seu preceptor); 4) Objetivo geral; 5) Objetivo específico; 6) Problemas que serão trabalhados com os alunos (devem ser apresentados no mínimo 20 problemas); 7) Metodologia (Especificar como a aula será ministrada remotamente); 8) Referências bibliográficas.</p>
<p>Escrita individual do e apresentação do RELATÓRIO FINAL de experiência</p>	<p>Conforme solicitação da Capes (em anexo), todos os residentes deverão fazer um relato de experiência relacionado a sua participação no programa Residência Pedagógica. Esse relatório deverá seguir a estrutura do documento em anexo (modelo de relato).</p>

Atenção!

1) Os relatos são individuais; 2) Preencher os dados pessoais em anexo (modelo de relato) e escrever o Relato de Experiência conforme (modelo de relato); 3) Relate com riqueza de detalhes o que você produziu durante o RPM mod. I, mod. II e mod. III (para ingressantes no mód. I) e mod. II e mod. III (para ingressantes no mod. II). Cite as ações produzidas e descreva a importância da residência pedagógica para sua vida acadêmica; 4) envie o texto para um profissional da área de Letras para fazer as correções ortográficas; 5) envie para seu preceptor ou para o Gabriel para eles fazerem suas contribuições; 6) Poste aqui antes da data de entrega (31 de janeiro).

ATENÇÃO! Trabalhos enviados após a data estão sujeitos a não receberem as devidas contribuições, podem ser reprovados pela capes.

OBSERVAÇÃO! Você pode usar partes dos artigos que você apresentou em eventos científicos para compor seu relato de experiências acrescentado as particularidades como por exemplo as aulas ou vídeos que você produziu individualmente.

ATENÇÃO! Poste aqui o seu relatório final com a descrição dos itens exigidos no arquivo "modelo de relato" (em anexo).

A APRESENTAÇÃO DO RELATÓRIO FINAL SERÁ FEITA NOS ENCONTROS DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO IV.

Poste aqui a versão final do seu relato de experiência após apresentação para os colegas nos encontros de estágio.

VERSÃO FINAL DO RELATÓRIO PARA ENVIAR PARA CAPES

Fonte: Os autores (2022).

Assim, a avaliação ocorreu de maneira contínua por meio de atividades coletivas e individuais que foram desenvolvidas e, posteriormente, encaminhadas pelos residentes pedagógicos para as salas do *Google Classroom*. Os pontos a serem melhorados foram trabalhados individualmente por meio de orientações via *WhatsApp* e, também, de forma coletiva por meio de encontros via *Google Meet*.

Desse modo, a formação docente foi avaliada desde a fase de planejamento de ações e de práticas, perpassando pelas experiências docentes em âmbito escolar, até a fase de autoavaliação do processo formativo por meio da escrita de trabalhos acadêmicos. Nas palavras dos residentes pedagógicos:

Aprender com os problemas e resolver cada um nos faz sermos mais preparados, a pandemia trouxe muitos desafios, o fato de não poder estar

presente nas escolas com os alunos fez falta, mas o uso das tecnologias que fizeram as aulas serem possíveis também nos trouxeram muitos ensinamentos. Também, a troca de escolas ampliou a visão dos RP em relação a diferentes abordagens de ensino, diferentes regimes de educação e, assim, enriquecendo ainda mais o estágio durante esses últimos seis meses.

As contribuições da pesquisa na vida acadêmica dos participantes do Projeto Educacional de Matemática com Robótica foram significativas. Dentre elas, por exemplo: a experiência com a docência anterior à formação; o contato vigente com a pesquisa científica; a oportunidade de poder elaborar e criar problemas à nossa escolha; a abordagem da matéria de um modo distinto e não tradicional; e a imprescindível para nós, discentes universitários, produção acadêmica. (Fragmento relato de experiência, residente pedagógico, 2022).

Estávamos engajados a fazer o melhor possível para os nossos alunos que passavam por momentos de isolamento social, assim buscávamos nos superar a cada encontro virtual. Para isso, a cooperação foi um fator determinante, pois sabíamos que juntos seríamos mais sabidos.

A seguir, apresentamos alguns materiais produzidos durante os módulos I, II e III da residência pedagógica.

6.2.3. PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO E DIVULGAÇÃO DO NÚCLEO/SUBPROJETO

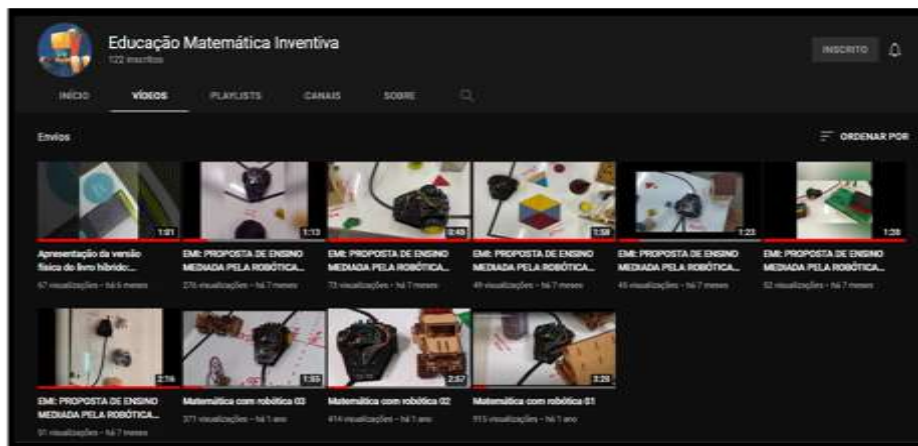
Por meio do Projeto de Extensão “Matemática com Robótica: Interfaces entre UEG e Educação Básica” produzimos (professor orientador, professores preceptores, residentes e pesquisador) alguns vídeos, contendo o movimento de um robô seguidor de linha com sensor de aproximação em um cenário com elementos e/ou objetos problematizados matematicamente. Posteriormente, tais vídeos foram compartilhados com os discentes da escola-campo parceira, via ambiente virtual (*Google Meet*³⁸ e *WhatsApp*³⁹) durante os projetos⁴⁰ de intervenção pedagógica de maneira remota. A seguir, é possível acessar alguns dos vídeos que produzimos em nosso canal do YouTube, denominado como Educação Matemática Inventiva:

FIGURA 8: PRODUÇÕES SOCIALIZADAS VIA YOUTUBE

³⁸ é um serviço de comunicação por vídeo desenvolvido pelo Google.

³⁹ é um aplicativo multiplataforma de mensagens instantâneas e chamadas de voz para smartphones.

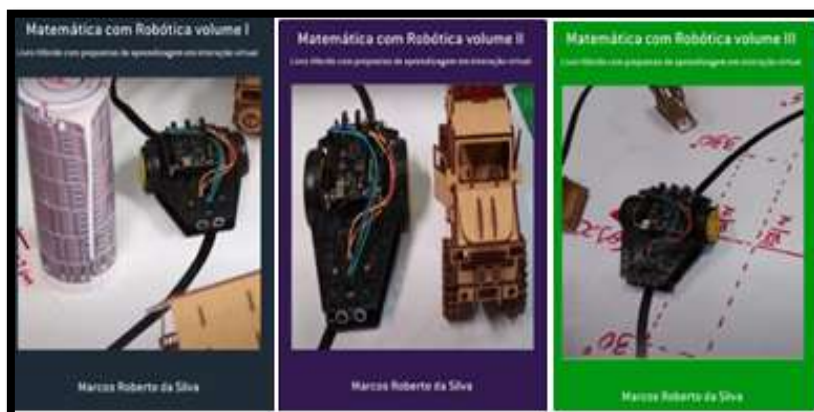
⁴⁰ No total tínhamos três escolas parceiras, de modo que tínhamos dois projetos por escola, totalizando assim seis projetos de intervenção.



Fonte: <encurtador.com.br/dhzEJ>.

Além dos vídeos envolvendo o uso da robótica presentes em nosso canal, também é possível acessar via link: <<https://www.youtube.com/watch?v=Y9nYHbqpWH0>>, um vídeo contendo uma amostra de um dos três livros didáticos, denominados como “Livro híbrido com propostas de aprendizagem em interação virtual”, que produzimos (professor orientador, professores preceptores, residentes e pesquisador) em meio às nossas experiências. Nossos livros compõem a coleção *Educação Matemática Inventiva* (EMI) e contam com mais de 100 (cem) situações-problemas de Matemática relacionados ao uso dos vídeos.

FIGURA 9: LIVROS HÍBRIDOS PRODUZIDO NO RP



Fonte: Os autores (2021).

Essas obras são frutos do Projeto de Extensão “Matemática com Robótica: Interfaces entre UEG e Educação Básica”, fundamentadas nas concepções da *Educação Matemática Inventiva* (SILVA, 2020, SILVA & SOUZA JR. 2019, 2020a, 2020b) com

base na *aprendizagem inventiva* (KASTRUP, 2007) e na *formação inventiva de professores* (DIAS, 2012).

As ações foram pensadas fora do contexto pandêmico, isto é, inicialmente tínhamos a ideia de que ocorressem 100% (cem por cento) presencialmente, porém não foi possível, devido ao distanciamento social, ocasionado pela COVID-19.

Nesse sentido, foi necessário que nos (re)inventássemos para desenvolvermos nossas práticas docentes com os alunos da Educação Básica, tendo como foco engajá-los na aprendizagem em Matemática. Diante do exposto, após encontros com os residentes pedagógicos e professores preceptores, decidimos materializar 3 (três) vídeos em cada livro, nos quais ocorria a interação do robô com as maquetes que denominamos como *mundo inventivo*.

Após produzirem os vídeos, foi iniciada a etapa da problematização dos cenários inventivos. Sendo assim, ficou decidido que haveria duplas de residentes pedagógicos que seriam responsáveis pela elaboração dos problemas inventivos. É importante ressaltar que todas as propostas estão articuladas com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018).

Uma amostra contendo as páginas iniciais dos três volumes dos livros híbridos⁴¹ que produzimos, denominados como Matemática com Robótica I, II e III, estão disponíveis em diferentes plataformas on-line e podem ser acessadas nos links a seguir:

QUADRO 11: COLEÇÃO (EBOOKS) EMI

<https://clubedeautores.com.br/livro/matematica-com-robotica>
<https://clubedeautores.com.br/livro/matematica-com-robotica-ii>
<https://clubedeautores.com.br/livro/matematica-com-robotica-iii>

Fonte: Os autores (2021).

Nossas ações e práticas com o uso da robótica foram estudadas no projeto de pesquisa EMIR: Educação Matemática Inventiva com Robótica e compartilhadas em

⁴¹ Afinal o que é um livro híbrido? Segundo Silva (2021): “um livro híbrido opera em consonância com um outro ambiente externo, provocando os leitores a produzirem seus próprios dados durante a Interação Virtual (IV) com esse outro ambiente. A Interação Virtual (IV) pode ser acessada por meio de um computador ou aparelho celular via endereço eletrônico ou leitura de um QR Code presente no livro híbrido. Os livros didáticos convencionais geralmente não exigem a exploração de outros ambientes durante a solução de seus problemas, uma vez que os mesmos já apresentam informações suficientes para ser resolvidos. Diferentemente dessa perspectiva, um livro híbrido tem como proposta provocar a exploração de pelo menos um outro ambiente durante a produção dos dados que não estão explícitos em seus problemas. O que faz dessa obra um livro híbrido é o acesso à Interação Virtual (IV) via “QR Code” ou “link” disponível nas Propostas de Aprendizagem em Matemática com Robótica, sem os quais dificilmente os problemas aqui contidos podem ser solucionados.”

diferentes eventos científicos, como, por exemplo, na conferência de abertura do XVIII SEMAT - UFNT (Semana de Matemática da Universidade Federal do Norte do Tocantins), com o tema: EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INVENTIVA COM ROBÓTICA NA FORMAÇÃO DOCENTE EM TEMPOS DE DISTANCIAMENTO SOCIAL (Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=KDpHc8TZyQ0>>). Nossas experiências também foram compartilhadas por meio de três relatos de experiência, que aprovados para serem publicados nos anais desse evento. Maiores detalhes em relação às experiências que compartilhamos nesse evento podem ser acessados em: <<http://uft.edu.br/matematicaaraguaina/includes/eventos/inicio.php?p=5>>.

QUADRO 12: XVIII SEMAT

Título	Evento
Estudo de Conteúdos Matemáticos no Ensino Fundamental através da Educação Matemática Inventiva e com o uso da Robótica	XVIII SEMAT - UFNT
Educação Matemática Inventiva como Dispositivo Provocador de Aprendizagem	
Proposta de Intervenção com o uso da robótica	

Fonte: <<http://uft.edu.br/matematicaaraguaina/includes/eventos/inicio.php?p=5>>.

O relato de experiência intitulado “Estudo de Conteúdos Matemáticos no Ensino Fundamental através da Educação Matemática Inventiva e com o uso da Robótica”, tinha como foco provocar aprendizagem nos alunos da Educação Básica, como também, sair do modelo da representação e explorar diferentes recursos tecnológicos.

Isto posto, o trabalho utilizou a robótica como um dispositivo provocador de aprendizagem (DELEUZE, 1996) para materializar a invenção de problemas nos RP_s, desencadeando, assim, experiências de problematização no processo de invenção de si e de mundo (SILVA & SOUZA JR. 2020a).

Para realizar as aulas, os residentes produziram dois vídeos, nos quais o robô seguidor de linha iria se mover e interagir com os objetos que compunham o *mundo inventivo*. Em suas palavras: “*Este procedimento foi necessário devido à necessidade da substituição da aula presencial, em função das medidas de segurança sanitárias, adotadas em função da pandemia provocada pela COVID-19*”.

Com a utilização do ambiente virtual (Google Meet) abriram-se possibilidades de explorar outras mídias (vídeos e sons), como também o *Autodesk SketchBook*⁴² em que

⁴² É um aplicativo de *software* gráfico raster destinado a desenhos expressivos e esboços de conceitos também para fazer animações.

as respostas dos alunos eram registradas. Os autores ainda relatam que no momento da proposta chegaram a reunir cerca de 100 (cem) alunos, isto foi importante, visto que os alunos estavam desmotivados e não estavam participando das aulas remotas⁴³ até o presente momento. Os residentes esclareceram que

Através desta experiência foi possível aos participantes do grupo de pesquisa descobrirem uma série de soluções e possibilidades criativas, que não somente enriqueceram o trabalho desenvolvido, mas que também proporcionaram uma experimentação única, capaz de agregar valor ao currículo acadêmico de todos, pois trata-se de uma proposta educacional desafiadora, e por que não dizer, inovadora. (Fragmento relato de experiência, residente pedagógico, 2022).

Os residentes, ao produzirem propostas de maneira colaborativa e se distanciarem do modelo da representação, vislumbraram a experiência como algo “inovador”, muito disso por não terem tido esta experiência em sua formação escolar. Isso, ao produzirem uma aula interativa em que os alunos teriam que se engajar e explorar o vídeo para resolver as problemáticas propostas.

O trabalho intitulado “Proposta de intervenção com o uso da robótica” busca apresentar experiências realizadas durante os módulos I e II do Residência Pedagógica. Os residentes objetivaram provocar a aprendizagem dos alunos da Educação Básica, de modo que as problematizações emergiram das suas subjetividades e, posteriormente, apresentavam para os demais residentes pedagógicos, quando recebiam contribuições.

Seguindo adiante, temos o relato de experiência intitulado “Educação Matemática Inventiva como Dispositivo Provocador de Aprendizagem”, o qual busca elucidar a Proposta Educacional com Robótica, produzida pelos residentes pedagógicos em conjunto com alunos da Educação Básica no município de Quirinópolis.

Para materializar as ideias, foram feitos encontros via Google *Meet* de forma que se debatesses ideias e se problematizassem o que seria feito, quando tinham “[...] *como objetivo discutir sobre a produção do mundo inventivo, a escolha de conteúdos e a invenção dos problemas que tinham ligação com o mundo inventivo*” (Fragmento relato de experiência, residente pedagógico, 2022).

Os residentes utilizam-se da robótica educacional (BARBOSA, 2016) como um dispositivo provocador de aprendizagem (DELEUZE, 1996).

Segundo os residentes o

[...] momento em que nos propusemos a inventar uma Proposta Educacional com Robótica, utilizando ferramentas como maquetes, para criar um mundo inventivo, e vídeos para que fosse possível que os alunos conseguissem

⁴³ As aulas, durante o período pandêmico, ocorriam via Google Meet, regularmente, de segunda-feira a sexta-feira.

desenvolver a atividade proposta. Em um primeiro momento, em nossos encontros, nós discutimos qual e como seria nossa proposta, ou seja, qual conteúdo seria trabalhado e como poderíamos inventar um mundo em que fosse possível trabalhar tal conteúdo. Chegamos à conclusão de que seria trabalhada Função Exponencial e que nosso mundo inventivo trataria sobre o número de bactérias que cresciam em função do tempo. (Fragmento relato de experiência, residente pedagógico, 2022).

Para a construção do *mundo inventivo*, utilizaram objetos que eram explorados nas aulas de ciências no laboratório da escola-campo, buscando problematizar o conceito de Função Exponencial (crescente e decrescente). Outro momento importante é caracterizado pela invenção dos problemas, pois *“precisávamos inventar problemas que fizessem sentido para os alunos e, ao mesmo tempo, só poderiam ser desenvolvidos caso os alunos assistissem ao vídeo”* (Fragmento relato de experiência, residente pedagógico, 2022). Como resultado, foi materializado 10 (dez) situações-problemas. Segundo Kastrup (2012, p. 52):

Seguindo a abordagem da cognição inventiva, a aprendizagem não é apenas um processo de solução de problemas, mais inclui a invenção de problemas, a experiência de problematização. O aprender começa como uma experiência de problematização, de invenção de problemas ou de posição de problemas. E envolve também a invenção de mundo. Não é questão de adaptação a um mundo preexistente. Essa colocação, que pode parecer muito simples, na verdade não é nada trivial. Estamos dizendo que aprender é inventar mundos - e não só se adaptar a certo mundo existente. (KASTRUP, 2012, p. 52).

É importante relatar que tal proposta abriu possibilidade para que fosse explorada a interdisciplinaridade entre as disciplinas, entretanto os residentes não exploraram nesta proposta de ensino.

Os residentes atestaram que tiraram bons frutos da proposta de ensino, pois *“durante o processo de produção, ao inventar um mundo e ao inventar situações-problemas, utilizando a Matemática, já foi possível a invenção de nós mesmos”* (Fragmento relato de experiência, residente pedagógico, 2022).

Podemos constatar que os residentes pedagógicos estavam cientes e se sentiam mais confiantes com nova abordagem. Eles se lançaram à luz de novos recursos tecnológicos e, devido a isso, iriam se inventando durante o processo, não estabelecendo, assim, polos prévios, mas potencializando as suas singularidades de maneira colaborativa.

Na sequência, temos a participação dos residentes pedagógicos em diferentes eventos científicos locais, regionais e nacionais, de modo que podemos destacar 5 (cinco) trabalhos submetidos e aprovados no VIII Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão (CEPE) da UEG. Maiores informações e atualizações em relação aos anais desse evento podem ser obtidas em: <<http://www.cepe.ueg.br/>>.

QUADRO 13: TRABALHOS COMPLETOS VIII CEPE

Título	Evento
Educação Matemática Inventiva com o uso da robótica: uma experiência de aprendizagem nos anos finais do Ensino Fundamental	VIII Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão (CEPE) da UEG
Educação Matemática Inventiva: robótica educacional como dispositivo provocador de aprendizagem no processo de ensino remoto	
Educação Matemática Inventiva em Tempos de Pandemia	
A robótica como ferramenta de ensino na Educação Básica	
Educação Matemática Inventiva: Geometria plana e espacial utilizando a robótica	

Fonte: <<http://www.cepe.ueg.br/>>.

Também tivemos 13 (treze) resumos aprovados e compartilhados no formato de comunicação científica no XVII Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão (SEPE) do Câmpus Sudoeste da UEG. Posteriormente, recebemos o convite para que tais trabalhos fossem publicados nos anais do referido evento científico em formato de “trabalho completo”.

QUADRO 14: TRABALHOS COMPLETOS XVII SEPE

Título	Evento
Aprendizado Pedagógico em Período de Pandemia: uma experiência educacional como residente de matemática na Universidade Estadual de Goiás.	XVII Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão (SEPE) – Educação e Pesquisa como vias de produção e democratização da ciência na sociedade
Educação Matemática Inventiva com Robótica em Tempos de Pandemia.	
Educação Matemática Inventiva: geometria plana e espacial utilizando a robótica.	
Educação Matemática Inventiva: produzindo propostas educacionais de Matemática.	
Ensinar Matemática de uma Forma Diferente.	
Intervenção Pedagógica com Robótica no Programa Federal Residência Pedagógica.	
Relato de Experiência: educação matemática inventiva com robótica.	

Fonte: <https://www.anais.ueg.br/index.php/sepe_sudoeste/index>.

De maneira geral, os artigos publicados no XVII SEPE buscaram sintetizar as produções dos residentes pedagógicos durante os módulos I, II e III da residência pedagógica. Os residentes relataram os caminhos perpassados para a materialização dos cenários inventivos, como também, a formulação dos problemas inventivos e, conseqüentemente, repercutindo em reflexões acerca da prática docente.

[...] prática tem que gerar ou ampliar a capacidade do aluno a inventar caminhos distintos para uma atividade pedagógica que for posta diante deles. Além da criação inventiva, vai ser explorada a habilidade de grupo, pois, as atividades foram criadas para que todos sejam proativos na resolução de problemas, sendo os alunos os principais beneficiados por essa prática. (Fragmento relato de experiência, residente pedagógico, 2022).

Seguindo adiante, temos a participação no XIV Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM). Disponível via Youtube: <<https://www.youtube.com/watch?v=aW8qkNH1DF8>>.

QUADRO 15: TRABALHO COMPLETO XIV ENEM

Título	Evento
O uso da robótica no desenvolvimento de atividades pedagógicas na perspectiva da Educação Matemática Inventiva	XIV ENEM – Encontro Nacional de Educação Matemática (SBEM)

Fonte: <https://drive.google.com/file/d/162shKTKeF-pzXNNxf_pq14MS1eeycQR/view>.

É importante enfatizarmos que em todos os trabalhos fica clara a coletividade, quando os residentes e os alunos da Educação Básica buscavam contribuir com os seus colegas. Outro fato importante é que, apesar das dificuldades vivenciadas devido à pandemia, ocasionada pelo vírus da COVID-19, esse fato não foi empecilho para que o projeto proposto não se efetivasse, pois, a cada reunião, os residentes pedagógicos buscaram enfrentar os obstáculos se (re)inventando.

Tivemos uma experiência única com esse projeto, ele vai nos servir muito, enquanto educadores para termos a capacidade de sempre estar usando a inventividade para ensinar nossos alunos. (Fragmento relato de experiência, residente pedagógico, 2022).

Nossas ações e experiências se materializaram também em Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC), os quais são apresentados na Quadro 16 a seguir:

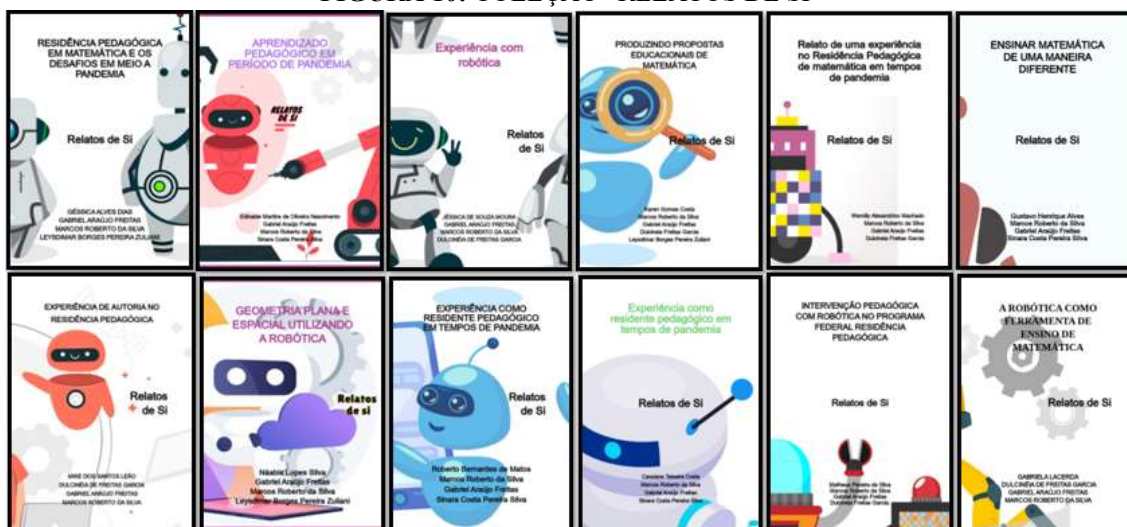
QUADRO 16: TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC)

Ano	Título	IES
2021	Educação Matemática Inventiva: produção e desenvolvimento de uma proposta educacional com robótica	Universidade Estadual de Goiás
	Concepções iniciais de Educação Matemática Inventiva	
2022	Robótica educacional: dispositivo provocador de aprendizagem em Educação Matemática Inventiva	
	Educação Matemática Inventiva: utilizando a robótica para o ensino da Matemática na Educação Básica	
	Educação Matemática Inventiva: Robótica educacional uma forma desafiadora de provocar aprendizagem	
	Educação Matemática Inventiva: experiências em uma escola pública de Quirinópolis-Go	
	O uso da robótica no desenvolvimento de atividades pedagógicas na perspectiva da educação Matemática Inventiva	

Fonte: Os autores.

Nestas obras da coleção “Relatos de Si”, os residentes pedagógicos compartilham parte de suas experiências docentes como participantes do projeto de extensão “Matemática com Robótica” e do projeto de pesquisa “EMIR: Educação Matemática Inventiva com Robótica”.

FIGURA 10: COLEÇÃO “RELATOS DE SI”



Fonte: Os autores (2022).

Uma amostra das páginas iniciais desta coleção que produzimos, estão disponíveis on-line e podem ser acessadas pelos seguintes links:

QUADRO 17: RELATOS DOS RESIDENTES PEDAGÓGICOS (E-BOOKS)

https://clubedeautores.com.br/backstage/my_books/467605

https://clubedeautores.com.br/backstage/my_books/468275

https://clubedeautores.com.br/backstage/my_books/469145

https://clubedeautores.com.br/backstage/my_books/469149

https://clubedeautores.com.br/backstage/my_books/469162

https://clubedeautores.com.br/backstage/my_books/469281

https://clubedeautores.com.br/backstage/my_books/470946

https://clubedeautores.com.br/backstage/my_books/470950

https://clubedeautores.com.br/backstage/my_books/475290

https://clubedeautores.com.br/backstage/my_books/475296

https://clubedeautores.com.br/backstage/my_books/482745

https://clubedeautores.com.br/backstage/my_books/482751

Fonte: Os autores (2022).

Diante do exposto, apresentamos a seguir o rizoma dos professores preceptores, onde os mesmos foram tensionados a se (re)inventar a sua prática docente.

6.3. O RIZOMA DOS PROFESSORES PRECEPTORES

Foi possível constatar a apropriação das concepções da EMI por parte dos professores preceptores? (próprio autor)

Avaliamos que a participação no Programa Residência Pedagógica - CAPES foi significativa para a produção e para o desenvolvimento de atividades pedagógicas com o uso da robótica e de outras tecnologias, com potencial inovador. Em meio à invenção de materiais didáticos, de ações e de práticas, carregadas de inovação, os estagiários experimentaram uma formação alinhada não apenas com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), mas, principalmente, às novas tendências mundiais no campo educacional: ensino personalizado, ensino híbrido, entre outros.

Apresentamos alguns fragmentos dos relatos dos professores preceptores, em que eles buscaram relatar como foi todo o processo perpassado na residência pedagógica.

O professor preceptor “A” descreve que foi *“muito trabalhoso fazer tudo que tínhamos em mente, mas foi um desafio a cada dia, e uma superação tanto para os professores preceptores como para os residentes pedagógicos”*. Inicialmente, foi planejado para que fosse realizado presencialmente, entretanto ficou inviável devido ao distanciamento social ocasionado pela COVID-19.

É possível observarmos vestígios da apropriação acerca da perspectiva da EMI por parte dos professores preceptores, quando relatam que *“no módulo III continuamos desenvolvendo as atividades no ensino remoto/híbrido, haja vista que os residentes pedagógicos gravaram videoaulas de Matemática para exporem aos alunos da ‘escola-campo’, os quais foram elaborados de forma inventiva”*.

Ao deixarmos os residentes livres para escolherem os seus caminhos, fomos (professor orientador, professor preceptores e pesquisador) surpreendidos, pois eles *“gravaram videoaulas de Matemática para exporem para aos alunos, e tais vídeos foram elaborados com a qualidade que surpreenderam a todos nós”* (Fragmento relato de experiência, professor preceptor, 2022). Essa constatação ocorre quando deixamos os sujeitos expressarem as suas subjetividades.

Outro fato interessante é que palavras como “invenção, reinvenção e subjetividades” não faziam parte do vocabulário destes professores e, após o contato com a EMI, a percepção deles aflorou para novas possibilidades em sua prática docente e uma nova perspectiva educacional.

É possível analisar em suas falas a presença de contribuições nas formulações dos problemas inventivos pelos residentes pedagógicos:

i) A proposta com o ciclo trigonométrico abre margem para explorarmos também os quadrantes; ii) a questão do sinal em relação ao seno e ao cosseno; iii) os ângulos côncavos em relação a valores iguais, mesmo não estando na mesma posição em relação à abertura” (Fragmento relato de experiência, professor preceptor, 2022).

Os professores preceptores relataram que com as aulas a distância, os alunos puderam ver todo o conteúdo problematizado como, por exemplo: seno e cosseno. Entretanto, a participação dos discentes na plataforma foi pequena e, devido a isso, tínhamos que buscar tais discentes com a proposta e motivá-los a participar das aulas, pois já estavam saturados de conteúdos e de provas.

É importante compreendermos como os alunos se apropriam dos conhecimentos, e esse fato é crucial para o desenvolvimento das nossas ações e das nossas práticas docentes (SILVA, 2020, p. 57). Segundo Dias (2012, p. 26):

O problema da formação de professores não pode ser discutido sem que se leve em conta o problema da aprendizagem, da construção do conhecimento e, em última instância, da cognição. O campo dos estudos da cognição oferece um amplo espectro de abordagens teóricas, como o cognitivismo computacional, pautado no modelo da teoria da informação, e o construtivismo radical, que define o conhecimento como um processo de criação de si e do mundo. (DIAS, 2012, p. 26).

A compreensão disso pelos professores preceptores pode provocar transformações que transcendem as ações e as práticas que apenas transmitem ou resolvem situações-problemas predefinidas que, por sua vez, são produzidas fora do espaço escolar, por sujeitos que desconhecem a realidade dos educandos (SILVA, 2020, p. 57).

Podemos observar, nas falas dos professores preceptores, que todos tiveram dificuldades, pois tal proposta se materializou inicialmente pré-covid, ou seja, era uma proposta que ocorreria presencialmente, entretanto tivemos que nos reinventarmos como docentes, pois os alunos estavam desistindo das aulas remotas (por serem somente em PDF) devido tais aulas serem desmotivantes e sem interação entre professor e aluno.

Outra constatação importante é que tal projeto possibilitou uma formação ímpar para os residentes pedagógicos como, também, para os preceptores, pois ninguém foi formado para lecionar neste contexto de aulas remotas.

Ao ver os esforços dos residentes em se aperfeiçoar, estudar e cada vez mais progredirem, eu como preceptora busco, cada vez mais, capacitação e estudo, não porque isso é uma política pública do Estado, mas, sim, porque eu acredito que a cada dia temos que sempre buscarmos a aprender mais e mais (Fragmento relato de experiência, professor preceptor, 2022).

O Programa Residência Pedagógica auxiliou os professores preceptores a terem o engajamento necessário. Para que, assim, possibilitassem uma aula mais dinâmica e significativa para seus discentes, isto é, tais professores tiveram que elaborar diferentes materiais pedagógicos juntamente com os residentes que conseguissem motivar os seus educandos.

Vale ressaltar que todo planejamento era cuidadosamente pensado, pois buscávamos contemplar o conteúdo proposto da série como, também, dialogar com as habilidades propostas pela BNCC como um todo.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa, procuramos compreender acerca da formação inventiva de professores com TDIC pelo Programa Residência Pedagógica – CAPES, com discentes do Curso de Licenciatura em Matemática da UEG, quando tais discentes desenvolveram atividades pedagógicas em diferentes colégios. As nossas concepções de pesquisa se encontram na *aprendizagem inventiva* (KASTRUP, 2000, 2001, 2004, 2005, 2007a, 2007b, 2010, 2012, 2015), *formação inventiva de professores* (DIAS, 2008, 2009, 2011a, 2011b, 2012, 2014, 2018, 2019), *autopoiese* (MATURANA & VARELA, 1995, 2002), e na *educação matemática inventiva* (SILVA & SOUZA JR. 2019, 2020a, 2020b), que possibilitaram todo o embasamento para a materialização de nossas experiências com o uso das TDIC de nossa pesquisa.

Tal pesquisa possibilitou a implementação de dispositivos robóticos na formação de professores no contexto da residência pedagógica e, devido a isso, provocou experiências formativas que se diferenciam daquelas que os residentes e os alunos da Educação Básica estavam acostumados a vivenciar, proporcionando uma formação inventiva deles.

A utilização das TDIC teve efeitos relevantes na formação desses residentes, pois poderão seguir futuramente uma carreira docente na área de Matemática, tendo a possibilidade e a clareza que poderão produzir ressonâncias por já terem vivenciado situações desafiadoras no contexto educacional.

É importante ressaltar que a discussão acerca da formação com o uso das tecnologias digitais deve ser um processo contínuo nas licenciaturas, isto é, após passarmos todo este isolamento, ocasionado pela pandemia, não devemos nos

distanciarmos da utilização destes recursos tecnológicos, visto que eles são uma realidade em nossa sociedade.

As experiências de aprendizagem inventiva foram materializadas pelos residentes no decorrer dos módulos da residência pedagógica e deram frutos por meio de um trabalho coletivo, isto é, um buscou auxiliar o outro em sua proposta, que envolveu três escolas-campos, o grupo de pesquisa NUPEME, como também a UFU e UEG.

Devido à proposta ser utilizada em um ambiente remoto e com o pouco espaço de tempo, para provocarmos os estudantes da Educação Básica, deixamos de explorar a possibilidade de eles terem experiências inventivas (formulação de problemas e novos mundos). Nesse contexto, *Cronos* (tempo) foi um empecilho para o trabalho com a perspectiva da invenção, pois isso demanda um espaço de tempo maior para a criação de cenários e de problemas.

Os decalques produzidos pelos residentes são cartografia dos seus imaginários, isto é, primeiro a mente pensa e, posteriormente, materializa (escrita e/ou desenhos), como apresentado anteriormente. Nesse sentido, o sujeito, ao apresentar o decalque do seu imaginário, do qual emergem as suas subjetividades, essas não convergem para um único ponto central (não tem um lugar/ponto mais importante), mas expandem-se, dividem-se em “n” direções e/ou lugares, isto é, não se limitam a padrões ou a modelos predefinidos, assemelhando-se, assim, a um rizoma, o qual é apresentado por Deleuze & Guattari (1997).

Kastrup (2007a) utiliza as ideias de Lévy (1999) para designar o computador como um recurso tecnológico capaz de produção de subjetividades e de cognição. Nesse aspecto, ao utilizarmos desses recursos, podemos transcender a representação de mundo, a resolução de problemas e a transmissão de conteúdos facilmente encontrados no ciberespaço (SILVA, 2020, p. 218).

Nesta pesquisa, abriu-se possibilidades para se explorar em trabalhos futuros o mundo inventivo com outros recursos (*H5P⁴⁴* e *EdPuzzle⁴⁵*) de vídeos interativos, pois os cenários podem sofrer alterações, conforme as subjetividades dos sujeitos; também é interessante, em trabalhos futuros, explorarmos os objetos que compõem o nosso mundo

⁴⁴ é uma estrutura de colaboração de conteúdo gratuita e de código aberto baseada em JavaScript. H5P é uma abreviação de HTML5 Package e visa facilitar a criação, compartilhamento e reutilização de conteúdo HTML5 interativo

⁴⁵ é uma ferramenta online que permite editar e modificar vídeos próprios ou disponíveis na rede, como Youtube e Khan Academy, adaptando-os às necessidades da sua aula.

inventivo, com *softwares* (*GeoGebra* e *Scratch*), e (re)inventar novas situações-problemas e, ainda, utilizarmos plataformas on-line para a materialização de novos cenários inventivos, como, por exemplo: *Minecraft Education Edition*⁴⁶ ou *Inkarnate*⁴⁷.

Nesse contexto, podemos explorar os computadores como uma máquina capaz de aumentar o nosso “poder cognitivo e operacional humano – em outras palavras, usarmos computadores e redes de computadores, para aumentarmos nossa produtividade, inventividade e criatividade” (BLIKSTEIN, 2008).

Diante do exposto, compreendemos que, agora, devemos desenvolver novos trabalhos e pesquisas perspectivados pela invenção em cursos de licenciatura em matemática, buscando a multiplicidade, as diferenças e as variações do Ser (GALLO, 2003, p. 32-33).

Referências bibliográficas

ARRUDA, Fabiane Santiago de. **O lúdico enquanto artefato da prática pedagógica dos professores do Centro de Educação Infantil Carmelina Rios**. 2016. 95 f.: il. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão Social, Educação e Desenvolvimento Regional) – Faculdade Vale do Cricaré, São Mateus - ES, 2016. Disponível em: <<https://repositorio.ivc.br/handle/123456789/800>>. Acesso em 11 mar. 2022.

BRITO, Hervacy. **Balão Mágico: movimento estudantil e a formação em comunicação social na UFES**. 2013. 216f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, 2013. Disponível em: <<http://repositorio.ufes.br/handle/10/6052>>. Acesso em 20 nov. 2021.

BARBOSA, Fernando da Costa. **Rede de Aprendizagem em Robótica: uma perspectiva educativa de trabalho com jovens**. 2016. 366 f. Tese (Doutorado em Educação e Ciências Matemáticas) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Uberlândia. 2016. DOI: <<https://doi.org/10.14393/ufu.te.2016.62>>. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/17564>>. Acessado em: 12 mar. 2022.

BRUM, Jaqueline Magalhães. **Redes cotidianas de saberes e fazeres matemáticos: sobre possíveis, potências e experiências de vida** / Jaqueline Magalhães Brum. – 2010. 314 f. Tese (doutorado em educação) – Centro de Educação, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2010. Disponível em: <<https://educacao.ufes.br/pt-br/pos-graduacao/PPGE/detalhes-da-tese?id=6945>>. Acesso em 24 nov. 2022.

⁴⁶ É uma plataforma de aprendizagem baseada em jogo que incentiva a criatividade, a colaboração e a solução de problemas em um ambiente digital imersivo.

⁴⁷ É uma ferramenta de construção de mapas de RPG.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular** – Versão Final. Brasília, 2018. Disponível em: <encurtador.com.br/akyzP>. Acesso em: 21 jan. 2022.

BLIKSTEIN, Paulo. **O pensamento computacional e a reinvenção do computador na educação**. *Education & Courses*, v. 1, 2008.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Os estágios nos cursos de licenciatura**. São Paulo: Cengage Learning, 2012. (Coleção ideias em Ação).

CARVALHO, Bruna Dias de. **Sinfonia #01: licenciandos em Matemática e algumas marcas**. 2011. 115f. Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora. 2011. Disponível em: <<https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/2668>>. Acesso em 25 nov. 2021.

CAVALHEIRO, Patrícia Goulart. **TRANSCENAÇÕES EDUCATIVAS: traduzibilidades de uma aprendizagem inventiva**. 2016. 152f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação e Tecnologia) Instituto Federal Sul-rio-grandense, Pelotas. 2016. Disponível em: <http://biblioteca.ifsul.edu.br/pergamum/anexos_sql_hom81/00003a/00003ac4.pdf>. Acesso em 22 nov. 2021.

COSTA RIBEIRO, Carlos Antonio. Desigualdade de Oportunidades e resultados educacionais no Brasil. **Dados – Revista de Ciências Sociais**. Rio de Janeiro: DADOS, 2011, vol. 54, núm. 1, pp. 41-87.

DELEUZE, Gilles. Diferença e repetição. Trad. Luís Orlandi e Roberto Machado. 2ª edição. Rio de Janeiro, Graal, 2006.

_____. **O que é um dispositivo?** In: DELEUZE, G. O mistério de Ariana. Lisboa: Vega, 1996, p. 83-96.

DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix. **Mil Platôs: capitalismo e esquizofrenia**. São Paulo. Editora 34, 1997.

_____. **Mil Platôs: capitalismo e esquizofrenia**. São Paulo: Editora 34, 2010, (v. 1).

DE-NARDIN, Maria Helena; SORDI, Regina. Aprendizagem da atenção: uma abertura à invenção. **Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional (ABRAPEE)**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 97-106, Jan/Jun. 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-85572009000100011>. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/pee/v13n1/v13n1a11.pdf>. Acesso em 14 junho 2019.

DIAS, Rosimeri de Oliveira. **Modos de trabalhar uma formação inventiva de professores: escrita de si, arte, universidade e escola básica**. In: DIAS, Rosimeri de Oliveira; RODRIGUES, Heliana de Barros Conde. *Escritas de si*. Rio de Janeiro: Lamparina, 2019. 256 p.

_____. Vida e resistência: formar professores pode ser produção de subjetividade? **Psicologia em Estudo**, Maringá, v. 19, n. 3, p. 415-426, jul./set. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-73722233705>. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/pe/v19n3/a07v19n3.pdf>. Acesso em: 18 out. 2021.

_____. **Formação Inventiva de Professores**. Rio de Janeiro: Lamparina, 2012.

_____. **Deslocamentos na formação de professores: aprendizagem de adultos, experiência e políticas cognitivas**. Rio de Janeiro: Lamparina, 2011a.

_____. **Pesquisa-intervenção, cartografia e estágio supervisionado na formação de professores**. *Fractal: Revista de Psicologia*, v. 23 – n. 2, p. 269-290, Maio/Ago. 2011b. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/fractal/v23n2/v23n2a04.pdf>>. Acesso em 27 fev. 2022.

_____. Formação Inventiva de Professores e Políticas de Cognição. In: **Informática na Educação: teoria & prática**. Porto Alegre, v.12, n.2, jul./dez. 2009. ISSN digital 1982-1654 ISSN impresso 1516-084X. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica/article/view/9313>>. Acesso em: 09 de mar. 2018.

_____. **Deslocamentos na formação de professores: aprendizagem de adultos, experiência e políticas cognitivas**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2008. 224 f. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <encurtador.com.br/hDOT4>. Acesso em 24 fev. 2022.

DIAS, Rosimeri de Oliveira; BARROS, Maria Elizabeth; RODRIGUES, Heliana Conde de Barros. A questão da formação a partir de 'proust e os signos' - o acaso do encontro e a necessidade do pensamento. **ETD: Educação Temática Digital. Campinas, SP**, v. 20 n. 4 p. 947-962, out./dez. 2018. DOI: <https://doi.org/10.20396/etd.v20i4.8649718>. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/8649718/18670>. Acesso em 30 out. 2021.

FREITAS, G.; SILVA, M. R.; SOUZA JÚNIOR, A. J. Educação Matemática inventiva: a robótica como dispositivo provocador da aprendizagem em geometria. **RCeEM: Revista Cearense de Educação Matemática**, v. 1, n. 2, p. 1-17, mai./ago. 2022. DOI: <https://doi.org/10.56938/rceem.v1i2.3149>. Disponível em: <http://sbemrevista.kinghost.net/revista/index.php/rceem/article/view/3149/2172>. Acesso em 14 out. 2022.

_____. Experiência com robótica na Residência Pedagógica. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática, [S. l.]**, v. 14, n. 1, p. 1–19, 2023. DOI: 10.26843/rencima.v14n1a20. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/3853>. Acesso em: 3 jun. 2023.

FOUCAULT, Michel. "A ética do cuidado de si como prática da liberdade". In: **Ditos & Escritos V - Ética, Sexualidade, Política**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2004. Disponível em: <encurtador.com.br/htwK6>. Acesso em 17 de fev. 2022.

_____. **História da Sexualidade 2—o uso dos prazeres**. 13ª ed., 2ª impressão. Rio de Janeiro: Edições Graal, 2012.

GALLO, Sívio. **Deleuze & a Educação**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

GUATTARI, Félix. **Caosmose: um novo paradigma estético**. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1992.

_____. **Revolução molecular: pulsações políticas do desejo**. 3. ed. São Paulo: Brasiliense, 1987.

GUATTARI, Félix; ROLNIK, Suely. **Micropolítica: cartografias do desejo**. 11. ed. rev. – Petrópolis: Vozes, 2011.

JUNIOR, W. S. S. **Metodologia de construção de videoaulas utilizando HTML5**. 2013. 119p. Dissertação de Mestrado - UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, 2013. Disponível em: <<http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/handle/tede2/8408>>. Acesso em 15 de nov. 2021.

KASTRUP, Virgínia. **A cognição contemporânea e a aprendizagem inventiva**. In: KASTRUP, Virgínia.; TEDESCO, Silvia; PASSOS, Eduardo. Políticas da cognição. Porto Alegre: Sulina, 2015. 295 p.

_____. **Conversando sobre políticas cognitivas e formação inventiva**. In: DIAS, Rosimeri de Oliveira. Formação Inventiva de Professores. Rio de Janeiro: Lamparina, 2012.

_____. **A aprendizagem inventiva. Entrevista por Juliano Reis Silveira**. Edição Fábio Purper Machado. In: PASSOS, Eduardo. KASTRUP, Virgínia; ESCÓSSIA, Liliana da. Pistas do método da cartografia: pesquisa intervenção e produção de subjetividade. Porto Alegre: Sulina, 2010. 207 p.

_____. **A invenção de si e do mundo - uma introdução do tempo e do coletivo no estudo da cognição**. Campinas: Papirus, 1999.

_____. **A invenção de si e do mundo: uma introdução do tempo e do coletivo no estudo da cognição**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007a. 256 p.

_____. A invenção na ponta dos dedos: a reversão da atenção em pessoas com deficiência visual. **Psicologia em Revista, Belo Horizonte v. 13 n. 1, jun. 2007b**. disponível em: <<http://periodicos.pucminas.br/index.php/psicologiaemrevista/article/view/261>>. Acesso em 22 fev. 2022.

_____. Políticas cognitivas na formação do professor e o problema do devir-mestre. **Educação & Sociedade, Campinas, vol. 26, n. 93, p. 1273-1288, Set./Dez. 2005**. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-73302005000400010>. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v26n93/27279.pdf>. Acesso em 25 out. 2021.

_____. Aprendizagem da atenção na cognição inventiva. **Psicologia & Sociedade, Porto Alegre, v. 16, n. 3, set./dez. 2004**. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/psoc/v16n3/a02v16n3.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2022.

_____. Aprendizagem, arte e invenção. **Psicologia em Estudo, Maringá, v. 6, n. 1, p. 17-27, jan./jun. 2001**. DOI: <<https://doi.org/10.1590/S1413-73722001000100003>>. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/pe/v6n1/v6n1a03.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2022.

_____. O devir-criança e a cognição contemporânea. **Psicologia Reflexão e Crítica, Porto Alegre, v. 13, n. 3, 2000**. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-79722000000300006>. Disponível em: <encurtador.com.br/aryAF>. Acesso em: 12 fev. 2022.

KASTRUP, Virgínia.; TEDESCO, Silvia; PASSOS, Eduardo. **Políticas da cognição**. Porto Alegre: Sulina, 2015. 295 p.

LEMESZENSKI, D. A. **Técnica de reconstrução geométrica da superfície do corpo humano baseada em múltiplos sensores de profundidade para aplicação em teleconferência imersiva**. 2013. 84p. Dissertação de Mestrado - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2013. Disponível em: <https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/USP_68dd48576c80de328f17da3ab1170379>. Acessado em 15 de nov. 2021.

LARROSA, Jorge. A operação ensaio: sobre o ensaiar e o ensaiar-se no pensamento, na escrita e na vida. **Educação & Realidade, Porto Alegre, v. 29, n. 1, p. 27-46, jan./jun. 2004**. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/educacaoerealidade/article/view/25417/14743>. Acesso em: 10 jan. 2022.

_____. **Tecnologias do Eu e Educação**. In: SILVA, Tomaz T. (org) O Sujeito da Educação. Estudos Foucaultianos. Rio de Janeiro.Vozes. 1994. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/4259144-Tecnologias-do-eu-e-educacao.html>>. Acesso em: 12 jan. 2022.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Ed. 34, 1999. (Coleção trans.). Disponível em <encurtador.com.br/hjxzK>. Acesso em 22 mar. 2022.

_____. **As tecnologias da inteligência – o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993. (Coleção trans.) Disponível em <encurtador.com.br/kCGS1>. Acesso em 25 mar. 2022.

_____. **O que é o virtual?**. São Paulo: Editora 34, 1997.

MATARIĆ, Maja J. **Introdução à robótica** / tradução Humberto Ferasoli Filho, José Reinaldo Silva, Silas Franco dos Reis Alves. São Paulo: Editora Unesp/Blucher, 2014.

MACHADO, Adriana Marcondes. Prefácio in DIAS, Rosimeri de Oliveira. **Formação Inventiva de Professores**. Rio de Janeiro, Lamparina, 2012.

MACHADO, Leila Domingues. Subjetividade contemporânea. Psicologia: questões contemporâneas - Vitória: EDUFES - 1999 disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/4474941/subjetividades-contemporaneas---leilamachado>. Acesso em 22 nov. 2021.

MARCONDES, Kathy Amorim. **Educação Arteira: fundamentos e experiência do fazer artístico na aprendizagem inventiva**. 2008, 511 f. Tese (Doutorado em Educação) Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2008.

MATURANA, Humberto.; VARELA, Francisco. **A árvore do conhecimento**. Tradução Jonas Pereira dos Santos. São Paulo: Editorial Psy II, 1995.

_____. **De Máquinas e seres vivos: autopoiese** – a organização do vivo. 3.ed.; trad. Juan Acuna Llorens. Porto Alegre: Artes Médicas. 2002 2ª reimpressão.

MATURANA, Humberto. Vinte anos Depois. Prefácio de Humberto Maturana Romesín à segunda edição da versão em espanhol. In: MATURANA, H; VARELA, F. **De Máquinas e seres vivos: autopoiese** – a organização do vivo. 3.ed.; trad. Juan Acuna Llorens. Porto Alegre: Artes Médicas. 2002, 2ª reimpressão.

MORAES, Marcia.; KASTRUP, Virgínia. **Exercícios de ver e não ver: arte e pesquisa com pessoas com deficiência visual**. Rio de Janeiro: Nau, 2010. 288 p

MEDEIROS, I. M. S. **A Teoria das Inteligências Múltiplas como Suporte para a Autoria de Vídeos Interativos**. 2014. 157p. Tese de Doutorado – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014. Disponível em <<https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/4778>>. Acesso em 28 mar. 2022.

MORÁN, J. M. O vídeo na sala de aula. Comunicação & Educação, [S. l.], n. 2, p. 27-35, 1995. DOI: 10.11606/issn.2316-9125.v0i2p27-35. **Revista do Departamento de Comunicações e Artes do ECA/USP**. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/36131>. Acesso em: 15 mar. 2022.

NOGUEIRA, M. C. **Estratégias de escalonamento OFDMA DL para redes móveis**. 2016. 88p. Dissertação de Mestrado - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, Porto Alegre, 2016. Disponível em: <http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/URGS_424f70555e3b86d7af51dad3b06f8340>. Acessado em 16 de nov. 2021.

NUNES, B. H. **Uma proposta de Sistema de Dependência a Distância Usando a Plataforma Moodle**. 2014. 42p. Dissertação de Mestrado - PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO, Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <https://www.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/1212442_2014_pretextual.pdf>. Acessado em 17 de nov. 2021.

PALADINI, J.; SCHLEMMER, E. **Narrativa Interativa Gamificada e Simpoiética: uma prática pedagógica inventiva para o ensino de Matemática**. Revista Diálogos em Educação Matemática, [S. l.], v. 1, n. 1, p. e202202, 2022. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/redemat/article/view/14604>. Acesso em: 4 dez. 2022.

PINTO, M. M. **A utilização de instrumentos musicais e aparatos computacionais como estratégia de promoção da aprendizagem significativa no campo conceitual da física ondulatória, na educação de jovens e adultos**. 2010. 176p. Dissertação de Mestrado - UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, 2010. Disponível em: <<https://repositorio.unb.br/handle/10482/6575>>. Acessado em 17 de nov. 2021.

PASSOS, Eduardo; KASTRUP, Virgínia; ESCÓSSIA, Liliana da. **Pistas do método da cartografia: Pesquisa-intervenção e produção de subjetividade**. – Porto Alegre: Sulina, 2015. 207 p.

PIMENTA, Adelino Candido. **A produção e a construção de Vídeo-Caso em Hipertexto (VCH) na educação matemática.** Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2009.

ROCHA, Marisa Lopes da.; AGUIAR, Katia Faria de. Entreatos: percursos e construções da psicologia na rede pública de ensino. **Revista Estudos e Pesquisas em Psicologia, Rio de Janeiro, UERJ, ano 10, n. 1, p. 68-84, 2010.** DOI: <https://doi.org/10.12957/epp.2010.9018>. Disponível em: <http://www.revispsi.uerj.br/v10n1/artigos/pdf/v10n1a06.pdf>>. Acesso em: 24 mar. 2022.

SANTAELLA, Lúcia. **Cultura e artes do pós-humano: da cultura das mídias à cibercultura.** São Paulo: Paulus, 2003.

_____. **Linguagens líquidas na era da mobilidade.** São Paulo: Paulus, 2007.

SHAEDLER, Lucia Ines. **Por um Plano Estético da Avaliação nas Residências Multiprofissionais: construindo abordagens avaliativas SUS-impicadas.** 2010. 184 f. Tese (Doutorado em Educação) Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2010.

SHÖPKE, Regina. **Por uma filosofia da diferença: Gilles Deleuze, o pensador nômade.** Rio de Janeiro: Contraponto, 2012.

SORDI, Regina; DE-NARDIN, Maria Helena; Farias, Bruno: Olhar com os olhos de dentro: uma experiência de aprendizagem da atenção. In: **Arquivos Brasileiros de Psicologia, v. 60, n. 1, 2008.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-52672008000100003>. Acesso em 02 abr. 2022.

SOUZA JUNIOR. Arlindo José de. **Trabalho Coletivo na Universidade: trajetória de um grupo no processo de ensinar e aprender Cálculo Diferencial e Integral.** 2000. 323f. Tese (Doutorado em Matemática) – Faculdade de Matemática, - Universidade de Campinas, Campinas, 2000.

_____. Saberes Docentes e o Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem. In: **Objetos de Aprendizagem** / Organização: Carmem Lúcia Prata, Anna Christina Aun de Azevedo Nascimento. Brasília: MEC, SEED, 2007. 154 p

SILVA, Marcos Roberto da. **Vídeo-Caso em Hipertexto (VCH): de resíduos de enunciação à produção de significados.** 2014. 155 f. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciências e Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Jataí, 2014. Disponível em: <http://repositorio.ifg.edu.br/handle/prefix/133>>. Acesso em 19 nov. 2021.

_____. **Experiência com robótica educacional no estágio-docência: uma perspectiva inventiva para formação inicial dos professores de matemática.** 2020. 252 f. Tese

(Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020. DOI: <https://doi.org/10.14393/ufu.te.2020.222>. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/29034>. Acesso em: 30 jan. 2022.

SILVA, Marcos Roberto da, SOUZA JUNIOR, Arlindo José de. O uso da robótica na perspectiva da educação matemática inventiva. **ETD - Educação Temática Digital**, 22(2), 406-420. 2020a. <https://doi.org/10.20396/etd.v22i2.8654828>. Disponível em: <encurtador.com.br/hyT07>. Acesso em: 12 mar. 2022.

_____. Educação Matemática Inventiva: interfaces entre universidade e escola. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa)**, v. 11, p. 212-224, 2020b. DOI: <https://doi.org/10.26843/rencima.v11i3.2463>. Disponível em: <encurtador.com.br/insDX>. Acesso em: 07 fev. 2022.

_____. **Educação Matemática Inventiva: fruto de uma pesquisa com o uso de robótica no estágio-docência**. In: XIII ENEM - Encontro Nacional de Educação Matemática. 2019. Cuiabá-MT. Portal de eventos - sbem / Mato Grosso. Disponível em: <https://www.sbemmatogrosso.com.br/eventos/index.php/enem/2019/paper/view/681>. Acesso em: 30 jan. 2022.

SERAFIM, M. L.; SOUSA, R. P. **Multimídia na educação: o vídeo digital integrado ao contexto escolar**. In: SOUSA, R. P.; MIOTA, F. M. C. S. C.; CARVALHO, A. B. G. (Orgs.). Tecnologias digitais na educação. Campina Grande: EDUEPB, 2011. p.19-50. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/6pdyn/pdf/sousa-9788578791247-02.pdf>>. Acessado em 17 de nov. 2021.

TEIXEIRA, D. J. **A INTERATIVIDADE E A NARRATIVA NO LIVRO DIGITAL INFANTIL: PROPOSIÇÃO DE UMA MATRIZ DE ANÁLISE**. 2015. Indefinido p. Dissertação de Mestrado - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, 2015. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/133086>>. Acessado em 18 de nov. 2021

TISSIANI, G. **VIRTULAR: UM SISTEMA DIGITAL DE APOIO Á CONCEPÇÃO DE PROJETOS HABITACIONAIS AUXILIADO POE USUÁRIOS PARTICIPATIVOS**. 2000. 157p. Dissertação de Mestrado - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, FLORIANÓPOLIS, 2000.

TOMAZONI, A. M. R. **Práticas e reflexões sobre educação alimentar: uma narrativa interdisciplinar**. 2014. 200p. Tese de Doutorado - PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO, 2014. Disponível em: <<https://tede2.pucsp.br/handle/handle/9800>>. Acessado em 19 de nov. 2021.

VARELA, Francisco J.; THOMPSON, Evan; ROSCH, Eleanor. **A Mente Incorporada: Ciências Cognitivas e Experiência Humana**. Porto Alegre, RS: Artmed, 2003.

VARELA, Francisco J. Vinte ano depois. Prefácio de Francisco J. Varela García à segunda edição da versão em espanhol. In: MATURANA, H; VARELA, F. **De Máquinas e seres vivos: autopoiese – a organização do vivo**. 3.ed.; trad. Juan Acuna Llorens. Porto Alegre: Artes Médicas. 2002, 2ª reimpressão.

APÊNDICE



Programa de Pós-Graduação em
Ensino de Ciências e Matemática

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INVENTIVA:

*Propostas de aprendizagem
para a sala de aula*

Organizadores:

Gabriel Araújo Freitas

Marcos Roberto da Silva

Arlindo José de Souza Junior



PESQUISADORES:

Prof. Me. Gabriel Araújo Freitas

Prof. Dr. Marcos Roberto da Silva

Prof. Dr. Arlindo José de Souza Junior

RESIDENTES PEDAGÓGICOS:

Cassiane Teixeira

Dayane Andrade

Duarles Moreira

Edinaide Martins

Géssica Alves Dias

Gustavo Henrique

Gabriela Lacerda

Isabela Alves

Junior Maia

Jaqueline Lima

Jéssica Moura

João Batista

João Bosco

Karen Gomes

Luísa Fernandes

Luana Suellen

Matheus Pereira

Millena Santos

Mike Leão

Naabis Lopes

Roberto Bernardes

Rendrica Rosa

Wemilly Al-e

Uberlândia / 2023

Copyright © Gabriel Araújo Freitas 2023

Todos os direitos reservados

Todos os direitos reservados e protegidos
pela Lei 9.610, de 19 de fevereiro de 1998.

CORPO EDITORIAL

Dr. Gilson Xavier de Azevedo (UEG)

Dr. Helieder Côrtes Freitas (UEMG)

Dr. Marcos Roberto da Silva (UEG)

Me. Gercimar Martins Cabral Costa (FAQUI)

Ma. Maria de Lourdes Diniz (FAQUI)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

G118e

Freitas, Gabriel Araújo.

Educação matemática inventiva: propostas de aprendizagem para a sala de aula / Gabriel Araújo Freitas; Marcos Roberto da Silva; Arlindo José de Souza Junior. Goiânia: IGM, 2023.

36 p. : il. ; 14 cm

ISBN: 978-65-80508-84-6

1. Educação. 2. Matemática. 3. Aprendizagem. I. Título

CDU: 51
CDD: 370

© 2023

Proibida a reprodução total ou parcial nos termos da lei.

Published in Brazil

SUMÁRIO

- 5** **Apresentação**
- 7** **Competências Gerais da BNCC**
- 8** **Projetos:**
Projeto de pesquisa: "EMIR: Educação Matemática Inventiva com Robótica"; e Projeto de extensão: "Matemática com Robótica: Interfaces entre UEG e Educação Básica".
- 9** **Proposta 01:**
Gabriela Lacerda, João Batista de Andrade Filho, Luísa Fernandes Almeida e Mike dos Santos Leão.
- 13** **Proposta 02:**
Isabela Alves, Allana, João Bosco e Luana Suellen e Rendrica Rosa.
- 17** **Proposta 03:**
Cassiane Teixeira, Edinaide Martins, Gustavo Henrique e Roberto Bernardes.
- 22** **Proposta 04:**
Duarles Moreira, Jéssica Moura, Matheus Pereira e Wemilly Al-e.
- 25** **Proposta 05:**
Géssica Dias, Jaqueline Lima, Karen Gomes e Naabis Lopes.
- 29** **Proposta 06:**
Dayane Andrade, Eulis Junio Rezende Maia, Maria Isabela Alves e Millena dos Santos Silva.
- 33** **Referências bibliográficas**
- 36** **Organizadores:**
Gabriel Araújo Freitas; Marcos Roberto da Silva; e Arlindo José de Souza Junior

APRESENTAÇÃO

O presente e-book foi organizado pelos pesquisadores: **Gabriel Araújo Freitas** e **Marcos Roberto da Silva** como produto educacional para o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM). Partindo dos pressupostos que a nossa escola deve preparar as futuras gerações para a plenitude de modo que consigam utilizar de todas as ferramentas que circundam, destacamos as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), tais ferramentas se destacam por ser algo do cotidiano dos seus alunos, onde passam a maior parte do tempo em contato com elas.

Muitos pesquisadores têm se dedicado à temática da utilização das TDICs nas aulas de matemática, entretanto carecemos ainda de profissionais qualificados e materiais que orientem os mesmos para a utilização em sua sala de aula.

No atual momento que passamos uma verdadeira revolução tecnológica, onde tudo é organizado por meio de nuvens¹, ou seja, as informações estão todas no *Ciberespaço* (LÉVY, 1999, p. 17). É imprescindível que nos professores do século XXI utilizarmos destes recursos tecnológicos em nossa sala de aula.

Com o objetivo central de auxiliar e motivar os professores a utilizarem em suas práticas educativas as ferramentas tecnológicas, apresentamos neste trabalho, projetos que foram desenvolvidos por Residentes Pedagógicos (RP) do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Goiás - Câmpus Sudoeste, Sede Quirinópolis, que ocorreu durante o espaço-tempo de uma pesquisa de Mestrado com a seguinte temática: "Formação

¹ O armazenamento em nuvem é uma tecnologia que permite guardar dados na internet através de um servidor online sempre disponível.

Inventiva de professores com Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no contexto do Programa Residência Pedagógica".

As presentes ações, são frutos de experiências de ensino, que foram utilizadas com estudantes da rede pública, do Ensino Fundamental II e Ensino Médio, no entanto tais experiências podem ser adaptadas para outras etapas da educação.

Tais propostas se apoiam na perspectiva da **Educação Matemática Inventiva (SILVA 2020; SILVA & SOUZA JR. 2019, 2020a, 2020b)** e nas competências gerais da **Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018)**, mais precisamente nas competências **dois, quatro e cinco**:



Competências Gerais da BNCC



10

Responsabilidade e Cidadania: Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação.



09

Empatia e Cooperação: Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e cooperação.



01

Conhecimento: Valorizar e utilizar os conhecimentos sobre o mundo físico, social, cultural e digital.



08

Autoconhecimento e autocuidado: Conhecer-se, compreender-se na diversidade humana e apreciar-se.

02

Pensamento Científico, crítico e criativo: exercitar a curiosidade intelectual e utilizar as ciências com criticidade e criatividade.



07

Argumentação: Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis.

03

Repertório Cultural: Valorizar as diversas manifestações artísticas e culturais.



06

Trabalho e Projeto de vida: Valorizar e apropriar-se de conhecimentos e experiências.

04

Comunicação: Utilizar diferentes linguagens.



05

Cultura Digital: Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de forma crítica, significativa e ética.



Projeto de pesquisa: **EMIR**



O PROJETO DE PESQUISA **EMIR** TEM COMO PROPÓSITO PESQUISAR AS RELAÇÕES COM OS CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS E TECNOLÓGICO DE ROBÓTICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INVENTIVA (SILVA, 2020; SILVA & SOUZA JR. 2019, 2020A, 2020B). POR MEIO DE UMA PESQUISA PARTICIPANTE SERÃO

CARTOGRAFADAS (PASSOS, KASTRUP E ESCÓSSIA, 2015) AS AÇÕES E PRÁTICAS COM USO DA ROBÓTICA EM UM GRUPO DE ACADÊMICOS INSERIDOS NO PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA (APROVADO PARA ACONTECE NO CÂMPUS SUDOESTE-SEDE QUIRINÓPOLIS). AS EXPERIÊNCIAS OCORRERÃO DURANTE A PRODUÇÃO, O APRIMORAMENTO E A UTILIZAÇÃO DE ALGUMAS PROPOSTAS EDUCACIONAIS COM ROBÓTICA (OBJETO DE PESQUISA). **COORDENADOR: PROF. DR. MARCOS ROBERTO DA SILVA.**

Projeto de extensão: **Matemática com robótica**



MATEMÁTICA COM ROBÓTICA: PRODUZIR, DESENVOLVER E APRIMORAR ALGUMAS PROPOSTAS EDUCACIONAIS DE MATEMÁTICA COM O USO DA ROBÓTICA, COMPARTILHAR

AS MESMAS COM AS COMUNIDADES ESCOLARES POR MEIO DE AÇÕES E PRÁTICAS DE EXTENSÃO, COM FOCO NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA DOS ALUNOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA. **COORDENADOR: PROF. DR. MARCOS ROBERTO DA SILVA.**

Proposta de aprendizagem com robótica 01:

Olá professor!

Para podermos explorar com os seus discentes a seguinte "**Proposta de Aprendizagem com a utilização da Robótica 01**", é necessário que acesse o vídeo disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Qq1ZD9tn18E>>. Ou direcionar a câmera do seu celular para o QR Code (QR) a seguir:



**Google Classroom:
vídeo-interativo**



Proposta 01:

Para iniciarmos a nossa aula invente um nome para o seu *mundo inventivo* e também para o robô que aparece no vídeo:

Mundo Inventivo: _____

Robô: _____

1. Sobre as funções mostradas em vídeo:

a) Dentre todos os vários tipos de funções existentes, assinale qual alternativa que representa cada gráfico e justifique.

i) Função afim

iii) Função modular

ii) Função exponencial

iv) Função trigonométrica

b) Defina a lei de formação das funções esboçadas em cada gráfico.

2. A primeira função explorada em vídeo é crescente ou decrescente? Justifique como você chegou na resposta e se existe outra maneira de se chegar na mesma.

3. Observando os gráficos, retire:

a) Os pares ordenados do primeiro gráfico.

b) Os pares ordenados do segundo gráfico.

4. Sabendo que o tempo está em horas e a quantidade está em milhares, Determine.

No primeiro gráfico o paciente infectado não teve tratamento para a sua patologia. observando o vídeo e o movimento do robô, responda:

a) Quantas bactérias estavam presentes no corpo do paciente na hora zero?

b) Depois de 2 (duas) horas quantas bactérias tinha no corpo do paciente?

c) Quantas horas passaram para atingir 16 (dezesesseis) mil bactérias?

5. Você conseguiu entender qual a necessidade de resolvermos/modelarmos determinados problemas utilizando especificamente a função exponencial?

6. Você sabe o que é uma função exponencial pura? se sim, diga se as funções que foram apresentadas no vídeo são puras.



7. Se a lei de formação da função fosse 3^x (três elevado a 'x') qual seria o número de bactérias após 2 (duas) horas de proliferação? (observe o primeiro gráfico).

8. Dê exemplos de outras situações vivenciadas por você ou que já pode ter visto onde a função exponencial pode estar presente e explique como você enxerga o movimento da função em relação a situação que você escolheu.

9. Compartilhe conosco como foi essa experiência de ensino para você, posteriormente invente um problema relacionado ao deslocamento do robô seguidor de linha na curva e compartilhe com outros colegas ou pessoas próximas a você e nos descreva como foi o desenrolar dessa experiência.

Colaboradores (Residentes Pedagógicos):

João Batista de Andrade Filho; Gabriela Lacerda; Luísa Fernandes Almeida e Mike dos Santos Leão.

Habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC): DC-GOEM

- **(EM13MAT304)** Resolver e elaborar problemas com funções exponenciais nos quais seja necessário compreender e interpretar a variação das grandezas envolvidas, em contextos como o da Matemática Financeira, entre outros.

Proposta de aprendizagem com robótica 02:

Olá professor!

Para podermos explorar com os seus discentes a seguinte "**Proposta de Aprendizagem com a utilização da Robótica 02**", é necessário que acesse o vídeo disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=n6oRih4tvtk>>. Ou direcionar a câmera do seu celular para o QR Code (QR) a seguir:



**Google Classroom:
vídeo-interativo**



Proposta 02:

Hoje vamos aprender alguns conceitos matemática explorando um mundo inventivo utilizando a robótica, invente um nome para o robzinho e também para o mundo inventivo:

Mundo Inventivo: _____

Robô: _____

1. Aos 8 (oito) segundos do vídeo o robô passa ao lado de dois cubos verdes, a superfície desse sólido geométrico pode ser considerado um polígono regular? Justifique sua resposta.

2. Aos 47 (quarenta e sete) segundos do vídeo o robô localiza uma casa abandonada. O proprietário pediu ajuda para fazer a conversão. Note que a medida do comprimento do terreno onde encontra-se a casa está em centímetros. Qual seria a medida deste comprimento em milímetros?

3. O fazendeiro contratou o robô para descobrir qual a área disponível em sua propriedade para criação de animais. Sabendo que sua casa possui 520 (quinhentos e vinte) cm^2 (centímetros quadrados), qual a área total disponível para criação de animais encontrada pelo robô?

4. A floresta possui o formato de um triângulo equilátero. O governo pediu ajuda para o robô calcular o perímetro da floresta. Qual seria o perímetro encontrado pelo robô?

5. Ele observou que a base da casa na árvore tem o formato de um retângulo. Com base nesses dados, qual foi a área encontrada pelo robô?

6. O robô precisará utilizar a carretilha que está aos 30 (trinta) segundos do vídeo, mas ele não sabe se a mesma irá caber os objetos que ele precisa transportar. Ajude o robô a identificar o volume da carretilha, sabendo que a altura da carretilha é de 2 (dois) centímetros, qual o volume da mesma?

7. O robô presenciou um desentendimento entre o fazendeiro e o dono da indústria sobre qual propriedade é maior. Ajude o robô a identificar qual fazenda possui a maior área.



8. Comente o que você achou a respeito da nossa proposta de aprendizagem com o uso da robótica.

9. Agora é sua vez de inventar uma situação problema para o robô usando o vídeo como referência, troque ideias com outras pessoas quando necessário. lembre-se de usar os nomes que você inventou para o robô e para o mundo inventivo. após inventar seu problema compartilhe o mesmo com um colega.

Colaboradores (Residentes Pedagógicos):

Allana; Isabela; João Bosco; Luana e Rendrica

Habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC):

- **(EF07MA30)** Resolver e elaborar problemas de cálculo de medida do volume de blocos retangulares, envolvendo as unidades usuais (metro cúbico, decímetro cúbico e centímetro cúbico);
- **(EF08MA21)** Resolver e elaborar problemas que envolvam o cálculo do volume de recipiente cujo formato é o de um bloco retangular;
- **(EF07MA31)** Estabelecer expressões de cálculo de área de triângulos e de quadriláteros;
- **(EF07MA32)** Resolver e elaborar problemas de cálculo de medida de área de figuras planas que podem ser decompostas por quadrados, retângulos e/ou triângulos, utilizando a equivalência entre áreas;
- **(EF08MA19)** Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de área de figuras geométricas, utilizando expressões de cálculo de área (quadriláteros, triângulos e círculos), em situações como determinar medida de terrenos.

Proposta de aprendizagem com robótica 03:

Olá professor!

Para podermos explorar com os seus discentes a seguinte "Proposta de Aprendizagem com a utilização da Robótica 03", é necessário que acesse o vídeo disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=l8iel7RxEvQ&t=1s>>. Ou direcionar a câmera do seu celular para o QR Code (QR) a seguir:



**Google Classroom:
vídeo-interativo**



Proposta 03:

A proposta hoje é aprendermos sobre os sólidos geométricos acompanhando nosso amigo robô por um passeio em um mundo inventivo. após assistir ao vídeo, de um nome ao mundo inventivo e também ao robozinho:

Mundo Inventivo: _____

Robô: _____

1. Iniciando o nosso passeio pelo mundo inventivo, aos 27 (vinte e sete) segundos de vídeo nosso robozinho para em frente a um sólido geométrico e interage com o mesmo. qual o nome deste sólido geométrico?

2. Utilizando seu caderno, planifique este sólido geométrico e auxilie o nosso amiguinho robô a responder quantas faces (lados) ele possui.



3. Ainda sobre o sólido geométrico da questão anterior, observem que há um valor em destaque no vídeo. sabendo que este valor equivale ao diâmetro do sólido geométrico, vamos ajudar o nosso robô a calcular o seu volume, supondo que sua altura seja 20 (vinte) centímetros? (considere $\pi = 3,14$ cm).

4. Aos 34 (trinta e quatro) segundos do vídeo, nosso amiguinho robô interage com outro objeto destacado no mundo inventivo. Qual o nome deste sólido geométrico?



5. Com base na atividade anterior, observem que há um valor destacado em frente ao sólido geométrico, representando a medida de cada um de seus lados. Vamos ajudar o robzinho a calcular o volume deste sólido geométrico, sabendo que a sua base mede 6 cm (centímetros) e sua altura mede 12 cm.

6. Continuando sua caminhada pelo mundo inventivo, aos 42 (quarenta e dois) segundos do vídeo nosso robzinho interage com um novo sólido geométrico. Qual o nome deste sólido geométrico?



7. Aos 53 (cinquenta e três) segundos do vídeo, o robzinho para em frente a outro sólido geométrico destacado no mundo inventivo. Qual o nome deste sólido geométrico?



8. Sobre o sólido geométrico da questão anterior, observe no vídeo a medida de um de seus lados. Sabendo que a sua altura corresponde ao dobro deste valor, vamos ajudar nosso robzinho a calcular o seu volume total?



Volume da Pirâmide

$$V_{\Delta} = \frac{A_b * h}{3}$$

9. Dando sequência ao seu passeio pelo mundo inventivo, a 1 (um) minuto e 5 (cinco) segundos do vídeo, nosso robzinho encontra outro sólido geométrico em destaque. Vamos novamente ajudá-lo a responder: qual o nome deste sólido geométrico?



10. No vídeo nos foi mostrado o valor correspondente ao diâmetro deste sólido geométrico. Com este dado, vamos calcular a área de sua base? (considere $\pi = 3,14$ cm).

11. Com base na resposta do exercício anterior, determine o volume deste sólido geométrico, supondo que sua altura seja de 18 cm. (considere $\pi = 3,14$ cm).

12. Agora que acompanhamos a caminhada do nosso amiguinho robô pelo mundo inventivo e aprendemos um pouco mais sobre os sólidos geométricos, vamos exercitar a nossa imaginação. Com base nos 5 objetos estudados nesta atividade, relacione cada um deles com objetos que vocês conhecem ou que fazem parte do seu dia-a-dia.



13. Para finalizarmos, compartilhem conosco a experiência de terem participado de uma aula de Matemática utilizando o mundo inventivo e sua interação com o uso da Robótica. Usem a criatividade e criem uma pergunta relacionada aos conteúdos matemáticos estudados nesta aula, passem a pergunta para o caderno e enviem para o(a) professor(a) avaliar.



Colaboradores (Residentes Pedagógicos):

Cassiane Teixeira; Edinaide Martins; Gustavo Henrique e Roberto Bernardes.

Habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC):

- **(EF07MA33)** Estabelecer o número como a razão entre a medida de uma circunferência e seu diâmetro, para compreender e resolver, inclusive os de natureza histórica;
- **(EF08MA21)** Resolver e elaborar problemas que envolvam o cálculo do volume de recipiente cujo formato é o de um bloco retangular;
- **(EF08MA19)** Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de área de figuras geométricas, utilizando expressões de cálculo de área (quadriláteros, triângulos e círculos), em situações como determinar medida de terrenos;
- **(EM13MAT309)** Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de áreas totais e de volumes de prismas, pirâmides e corpos redondos em situações reais (como o cálculo do gasto de material para revestimento ou pinturas de objetos cujos formatos sejam composições dos sólidos estudados), com ou sem apoio de tecnologias digitais;
- **(EM13MAT504)** Investigar processos de obtenção da medida do volume de prismas, pirâmides, cilindros e cones, incluindo o princípio de Cavalieri, para a obtenção das fórmulas de cálculo da medida do volume dessas figuras.

Proposta de aprendizagem com robótica 04:

Olá professor!

Para podermos explorar com os seus discentes a seguinte "**Proposta de Aprendizagem com a utilização da Robótica 04**", é necessário que acesse o vídeo disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=70yQW3MHN5Y&t=11s>>. Ou direcionar a câmera do seu celular para o QR Code (QR) a seguir:



**Google Classroom:
vídeo-interativo**



Proposta 04:

1. Agora que já vimos o vídeo, queremos sugestões de nomes para o mundo onde o robô se desloca e também para nosso robô.

Mundo Inventivo: _____

Robô: _____

2. Sabendo que a distância percorrida pelo robô do início até o ponto A está expressa próximo a um sólido geométrico no mundo inventivo, qual seria esta distância?

3. Sabendo que a distância percorrida pelo robô do início até o ponto B está expressa no mundo inventivo próximo a um cilindro, qual seria esta distância?

4. Quando o robô sai do ponto de partida ele passa por um entroncamento na pista, sabendo que a distância do ponto de partida até o ponto C está representada no mundo inventivo, qual seria esta distância?

5. Qual o tempo que o robô levou para percorrer do ponto de partida até o ponto C?

6. Com os dados obtidos nos exercícios anteriores esboce um gráfico no plano cartesiano representando a relação tempo espaço percorrido pelo robô, onde o eixo x é a distância percorrida, e o eixo y o tempo gasto no trajeto.

7. No plano cartesiano esboçado na atividade anterior encontre a expressão algébrica que define essa função?

8. Qual tipo de função algébrica encontramos, marque a alternativa correta.

- a) função de primeiro grau (afim) c) função de segundo grau (quadrática)
b) função exponencial. d) função logarítmica.

9. Agora que encontramos a função em sua forma algébrica escolha um período de tempo no vídeo e encontre a distancia percorrido pelo robozinho no tempo que você escolheu (**Observação:** não utilizar as distancias definidas no vídeo).

10. Agora é com vocês: crie perguntas baseadas no vídeo visto.

Colaboradores (Residentes Pedagógicos):

Duarles; Jessica; Wemilly e Matheus.

Habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC):

- (EM13MAT302) Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais.

Proposta de aprendizagem com robótica 05:

Olá professor!

Para podermos explorar com os seus discentes a seguinte "**Proposta de Aprendizagem com a utilização da Robótica 05**", é necessário que acesse o vídeo disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=bkdIz89r_oY. Ou direcionar a câmera do seu celular para o QR Code (QR) a seguir:



Google Classroom: vídeo-interativo



PROPOSTA 05:

1. Antes de começarmos nossa aventura com nosso amigo robô, escolham um nome para ele e para o mundo inventivo apresentado no vídeo.

Mundo Inventivo: _____

Robô: _____

2. Aos 48 (quarenta e oito) segundos o nosso amigo robô passa ao lado de um poliedro. Indique o nome, a quantidade de vértices, faces e arestas desse poliedro.

3. Aos 27 (vinte e sete) segundos o robozinho passa de frente a uma casa, calcule a área da base dessa casa.

4. Aos 30 (trinta) segundos de vídeo o robozinho passa por um poliedro de Platão, classifique-o e calcule sua área da base, área

5. No vídeo o robô passa ao lado de uma figura geométrica espacial que não é um poliedro, pois não possui vértices e arestas. Qual figura é essa? Calcule a área e volume da figura da pergunta anterior.

6. Em um determinado momento o robozinho passa ao lado de uma pirâmide quadrangular. Encontre a área da base e o volume dessa pirâmide.

7. Em um certo momento robozinho passa por um paralelepípedo, identifique o objeto e resolva:

Qual seu volume? Após uma grande chuva o recipiente em forma de retângulo, encheu de água até a altura de 5m, calcule a quantidade de água nesse momento.

8. O próximo objeto encontrado pelo robozinho é um prisma hexagonal: Qual seu volume? Durante a chuva o hexágono encheu até o meio de água, calcule o volume de água nesse momento.

9. Agora é a vez de vocês compartilharem como foi essa experiência para você com a turma e após utilizar os conhecimentos adquiridos nessa aula para inventar um problema relacionado ao deslocamento do robô.



Colaboradores (Residentes Pedagógicos):

Géssica Dias; Karen; Jaqueline Lima e Naabis Lopes.

Habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC):

- **(EM13MAT307)** Empregar diferentes métodos para a obtenção da medida da área de uma superfície (reconfigurações, aproximação por cortes etc.) e deduzir expressões de cálculo para aplicá-las em situações reais (como o remanejamento e a distribuição de plantações, entre outros), com ou sem apoio de tecnologias digitais;
- **(EM13MAT309)** Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de áreas totais e de volumes de prismas, pirâmides e corpos redondos em situações reais (como o cálculo do gasto de material para revestimento ou pinturas de objetos cujos formatos sejam composições dos sólidos estudados), com ou sem apoio de tecnologias digitais.

Proposta de aprendizagem com robótica 06:

Olá professor!

Para podermos explorar com os seus discentes a seguinte "**Proposta de Aprendizagem com a utilização da Robótica 06**", é necessário que acesse o vídeo disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Rt59w5txJkM>>. Ou direcionar a câmera do seu celular para o QR Code (QR) a seguir:



Google Classroom: vídeo-interativo



Proposta 06:

1. Qual nome podemos dar ao nosso robzinho? Qual nome podemos dar ao nosso mundo inventivo?

Mundo Inventivo: _____

Robô: _____

2. No trajeto o robô passa por uma quadra de esportes. Observando por cima dessa quadra, podemos identificar pelas linhas azuis da quadra formas geométricas, quais são?

3. Ainda na quadra de esportes vamos calcular sua área.

4. Durante o percurso, o robô aos 44 (quarenta e quatro) segundos passa por um sólido geométrico, vamos calcular a área da base desta figura?

5. Ainda durante sua volta, aos 39 (trinta e nove) segundos do vídeo o robô passa por um tabuleiro de damas. Considerando a parte superior do tabuleiro, justifique porque podemos afirmar que esse objeto tem formato de polígono, sabendo que se trata de uma figura plana, vamos também calcular sua área.

6. No trajeto de 1 (um) minuto e 6 (seis) segundos o robô se encontra com um objeto. Qual o nome desse objeto e porque ele tem esse nome.

7. Após a identificação do hexágono regular na questão anterior, em 1 (um) minuto e 6 (seis) segundos, responda:

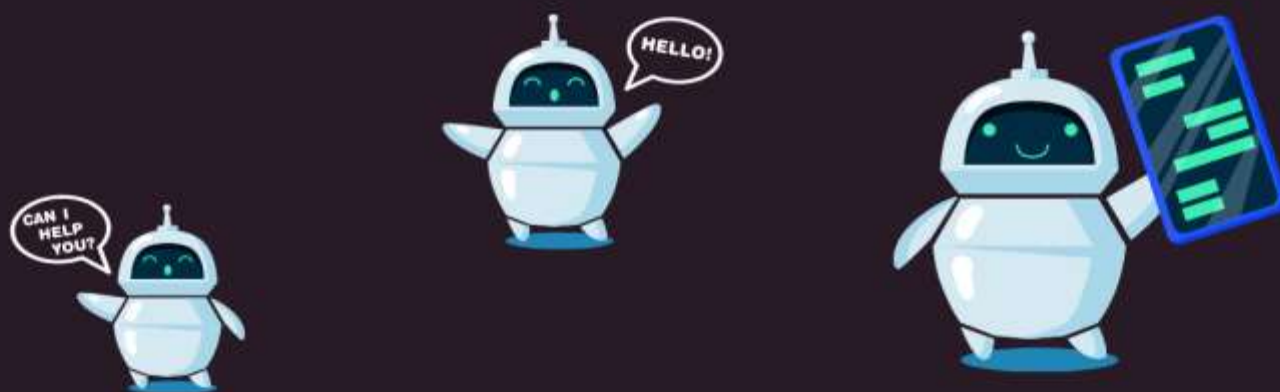
a) Qual a quantidade de lados, faces, vértices e arestas?

b) Qual será a sua área/superfície?

8. Enquanto o robô faz seu percurso aos 47 (quarenta e sete) segundos ele se depara por um triângulo, como nomeamos essa figura?

9. Qual a área desse triângulo que aparece no vídeo aos 47 (quarenta e sete) segundos, sabendo que esse é um triângulo equilátero?

10. Em qual momento do vídeo fica nítido a imagem de um polígono não convexo? E porque ele não é um polígono convexo?



Colaboradores (Residentes Pedagógicos):

Dayane Andrade; Euilis Junio Rezende Maia; Maria Isabela Alves e Millena dos Santos Silva.

Habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC):

- **(EM13MAT307)** Empregar diferentes métodos para a obtenção da medida da área de uma superfície (reconfigurações, aproximação por cortes etc.) e deduzir expressões de cálculo para aplicá-las em situações reais (como o remanejamento e a distribuição de plantações, entre outros), com ou sem apoio de tecnologias digitais;
- **(EM13MAT309)** Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de áreas totais e de volumes de prismas, pirâmides e corpos redondos em situações reais (como o cálculo do gasto de material para revestimento ou pinturas de objetos cujos formatos sejam composições dos sólidos estudados), com ou sem apoio de tecnologias digitais.

Referências bibliográficas

BRASIL. **Ministério da Educação Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

DIAS, Rosimeri de Oliveira. **Formação Inventiva de Professores**. Rio de Janeiro: Lamparina, 2012.

KASTRUP, Virgínia. **A invenção de si e do mundo: uma introdução do tempo e do coletivo no estudo da cognição**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Ed. 34, 1999. (Coleção trans.). Disponível em <encurtador.com.br/hjxzK>. Acesso em 22 mar. 2023.

SILVA, Marcos Roberto da; SOUZA JR, Arlindo José de. O uso da robótica na perspectiva da educação matemática inventiva. **ETD - Educação Temática Digital, 22(2), 406-420. 2020a**. DOI: <<https://doi.org/10.20396/etd.v22i2.8654828>>. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/8654828>>. Acesso em: 01 fev. 2023.

SILVA, Marcos Roberto da; SOUZA JR, Arlindo José de. Educação Matemática Inventiva: interfaces entre universidade e escola. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa), v. 11, p. 212-224, 2020b**. DOI: <<https://doi.org/10.26843/rencima.v11i3.2463>>. Disponível em: <<https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2463>>. Acesso em: 12 jan. 2023.

Referências bibliográficas

SILVA, Marcos Roberto da. **Experiência com robótica educacional no estágio-docência: uma perspectiva inventiva para formação inicial dos professores de matemática.** 2020. 252 f. DOI: <<https://doi.org/10.14393/ufu.te.2020.222>>. Tese (D outorado em Educação) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/29034>>. Acesso em: 15 jan. 2023.

_____. **Matemática com Robótica: propostas de aprendizagem com interação virtual.** Coleção Educação Matemática Inventiva. Livro Híbrido, volume: I. Goiânia: IGM, 2021. 25 p. Disponível em: <<https://clubedeautores.com.br/livro/matematica-com-robotica>>. Acesso em 27 mar. 2023.

_____. **Matemática com Robótica: propostas de aprendizagem com interação virtual.** Coleção Educação Matemática Inventiva. Livro Híbrido, volume: II. Goiânia: IGM, 2021. 25 p. Disponível em: <<https://clubedeautores.com.br/livro/matematica-com-robotica-iii>>. Acesso em 27 mar. 2023.

_____. **Matemática com Robótica: propostas de aprendizagem com interação virtual.** Coleção Educação Matemática Inventiva. Livro Híbrido, volume: III. Goiânia: IGM, 2021. 25 p. Disponível em: <<https://clubedeautores.com.br/livro/matematica-com-robotica-ii>>. Acesso em 27 mar. 2023.

Referências bibliográficas

FREITAS, G. A.; SILVA, M. R.; SOUZA JÚNIOR, A. J. Experiência com robótica na Residência Pedagógica. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 14, n. 1, p. 1-19, 2023. DOI: 10.26843/rencima.v14n1a20. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/3853>. Acesso em: 3 jun. 2023.

_____. Educação matemática inventiva: a robótica como dispositivo provocador da aprendizagem em geometria. **Revista Cearense de Educação Matemática**, v. 1, n. 2, p. 1-17, 2 ago. 2022. DOI: 10.56938/rceem.v1i2.3149. Disponível em: <http://sbemrevista.kinghost.net/revista/index.php/rceem/article/view/3149>. Acesso 1 jan. 2023.

Organizadores:

Gabriel Araújo Freitas

Realizou o curso de graduação de Licenciatura em Matemática, pela Universidade Estadual de Goiás (UEG) Câmpus Sudoeste - Sede Quirinópolis; Especialização em Metodologia do Ensino da Matemática pela Faculdade de Educação São Luís (FESL); e Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Atualmente é Prof. Regente (Matemática) da Secretaria de Estado da Educação de Goiás (Seduc/GO); É pesquisador integrante dos seguintes grupos de pesquisa: Núcleo de Pesquisa em Mídias na Educação (NUPEME) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), e Educação Matemática Inventiva com Robótica (EMIR) pela Universidade Estadual de Goiás (UEG). Parecerista ad hoc de revistas científicas. Tem interesse e experiência na área de Educação Matemática, com ênfase nas TDIC - Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, atuando principalmente nos seguintes temas: Educação Maker; Formação de Professores; Informática e Ensino; Aprendizagem Criativa; Movimento Maker; Softwares Educacionais; Objetos de Aprendizagem; Gamificação; Robótica Educacional; Pensamento Computacional; Modelagem Matemática e Cultura Digital. E-mail: gabrielueg@outlook.com

Marcos Roberto da Silva

Docente da Universidade Estadual de Goiás (UEG) no curso de Licenciatura em Matemática do Câmpus Sudoeste - Sede Quirinópolis (Curso com melhor avaliação entre todos os cursos de Matemática da região centro-oeste, ENADE-2021). Pós-doutorado em Educação, Processos Formativos e Desigualdades Sociais pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro- UERJ. Doutorado em Educação pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU), na linha de Educação em Ciências e Matemática. Mestrado em Educação para Ciências e Matemática, pelo Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Goiás. Graduado em Ciências- Licenciatura Plena em Matemática, pela Universidade Estadual de Goiás (UEG) Câmpus Sudoeste - Sede Quirinópolis. Especialização em Matemática e Estatística pela Universidade de Rio Verde (UNIRV). Tem experiência como professor de Matemática na Educação Básica desde 2002 e no Ensino Superior desde 2011. É coordenador do subprojeto do Programa Federal de Residência Pedagógica (Bolsista ⁹CAPES) na UEG-Câmpus Sudoeste, Sede Quirinópolis . É pesquisador integrante do grupo de pesquisa NUPEME, nas linhas de Robótica Educacional e TDIC nos Saberes e Práticas do Ensino de Ciências e Matemática. Desenvolve pesquisas, projetos de extensão e materiais didáticos com o uso de robótica na perspectiva da Educação Matemática Inventiva fruto de sua tese de doutorado.

Arlindo José de Souza Junior

Realizou o curso de graduação de Licenciatura em Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP - Campus São José do Rio Preto); mestrado em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP - Campus Rio Claro) e doutorado em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Atualmente é professor titular da Universidade Federal de Uberlândia (UFU - Campus Uberlândia).

ANEXOS

ANEXO A – TERMO DE CESSÃO DE DIREITO

TERMO DE CESSÃO DE DIREITO DE USO DE TEXTO, IMAGEM E/OU VOZ

Por este instrumento particular de cessão de direitos, a parte I, abaixo nomeada e qualificada como COLABORADOR CEDENTE, tem como justo e acertado ceder à parte II, abaixo nomeada e qualificada como AUTOR CESSIONÁRIO, o direito de veiculação e divulgação de textos/imagens/ e ou voz, em suporte impresso e eletrônico, para efeito de publicação de toda e qualquer obra ou material doravante provenientes do Programa Residência Pedagógica, do Projeto de Extensão Matemática com Robótica ou Projeto de Pesquisa EMIR: Educação Matemática Inventiva com Robótica, nas condições a seguir especificadas.

Parte I: _____. Residente e domiciliado _____ portador (a) do RG _____, CPF nº _____, doravante denominado COLABORADOR CEDENTE, e, Parte II: _____. Residente e domiciliado _____ portador(a) do RG _____, CPF nº _____, doravante denominado COLABORADOR CEDENTE AUTOR CESSIONÁRIO.

Cláusula Primeira: Ficam concedidos ao AUTOR CESSIONÁRIO, os direitos de veiculação, divulgação e quaisquer outros benefícios, inclusive publicação, em qualquer idioma e lugar, sem restrição ou pagamento a título de “mais valia” dos direitos autorais ao COLABORADOR CEDENTE.

Cláusula Segunda: Os direitos de utilização que trata a cláusula anterior, podem ser tanto de textos imagem como de som, Audiobook, DVD, Hipertexto, periódicos, vídeos dentre outros.

Cláusula Terceira: A cessão de direitos de utilização dos direitos que trata as cláusulas anteriores não será em hipótese alguma onerosa para o AUTOR CESSIONÁRIO.

E por estar de acordo com os termos e condições, firma-se o presente.

COLABORADOR CEDENTE

AUTOR CESSIONÁRIO

ANEXO B – ORIENTAÇÕES RELATO DE EXPERIÊNCIA CAPES

ORIENTAÇÕES PARA ELABORAÇÃO DO RELATO DE EXPERIÊNCIA DO RESIDENTE



Programa Residência Pedagógica – Edital 2020

1. O Relato de experiência deve conter no mínimo 06 e no máximo 10 páginas, incluindo o resumo e as referências bibliográficas.
2. As citações e a formatação do relato devem seguir as normas vigentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT para trabalhos acadêmicos.
 - 2.1 **Título do Relato**
 - 2.2 **Resumo:** breves informações sobre o objeto do relato, a metodologia utilizada, a discussão e as conclusões da experiência. A escrita deve ser realizada de forma contínua e dissertativa, em apenas um parágrafo, com espaçamento simples entre as linhas.
 - 2.3 **Palavras-chave:** imediatamente após o Resumo, deve-se apresentar no mínimo três e no máximo cinco palavras-chave, separadas por ponto e vírgula.
 - 2.4 **Introdução:** com objetividade e clareza, deve-se justificar a escolha da experiência a ser relatada, os objetivos do trabalho e o referencial teórico utilizado.
 - 2.5 **Desenvolvimento:** exposição da experiência de forma ordenada e detalhada, apresentando os seguintes elementos:
 - 2.5.1 **Contextualização:** apresentar onde, quando e como ocorreu a experiência, descrevendo o contexto e os procedimentos utilizados pelo residente;
 - 2.5.2 **Discussão:** deve-se relatar a experiência, contextualizando-a com a sua área de formação e com a teoria sobre o tema;
 - 2.5.3 **Resultados:** apresentar os resultados obtidos a partir da experiência.
 - 2.5.4 **Recursos Ilustrativos (uso opcional):** Podem-se usar recursos ilustrativos como figuras, tabelas ou fotos que sejam relevantes para a compreensão do relato.
 - 2.6 **Conclusão ou considerações finais:** apresentar as considerações finais e explicitar a relevância da experiência para a futura prática profissional do residente.
 - 2.7 **Referências:** listar autores e obras mencionados no texto, em conformidade com as normas da ABNT.
3. O Residente deverá preencher e assinar a Autorização de uso pela Capes.
4. O relato poderá ser utilizado em eventuais estudos e pesquisas ou exibido por meio dos canais de divulgação e informação sob responsabilidade da Capes.
5. A elaboração do relato de experiência pelo residente deverá ser orientada e acompanhada pelo Docente Orientador responsável, zelando pelos aspectos éticos e acadêmicos do trabalho.
6. O Relato de Experiência do Residente deverá ser postado pelo Docente Orientador, em formato .pdf, na Plataforma Capes de Educação Básica.

ANEXO C – MODELO DE RELATO DE EXPERIÊNCIA DO RESIDENTE

PROGRAMA DE RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA Edital 2020



1. Identificação:

Nome do Residente:

CPF:

Nome e sigla da IES:

Curso de Licenciatura:

Séries/Anos e Etapa da educação básica nas quais desenvolveu atividades:

Escola(s)-Campo onde desenvolveu as atividades:

Nome do Docente Orientador:

Nome do Preceptor:

2. Relato de Experiência (ver orientações para a elaboração do relato no documento anexo):

3. Autorização de uso pela CAPES

Eu, _____ (Nome do Residente), autorizo a utilização pela Capes do presente relato de experiência, na qualidade de bolsista residente, sob responsabilidade do(a) Docente(a) Orientador(a) _____ vinculado ao Programa de Residência Pedagógica da _____ (Nome da IES). Meu relato escrito poderá ser incluído nos bancos de dados e nas plataformas de gestão da Capes, podendo, eventualmente, ser reproduzido, publicado ou exibido por meio dos canais de divulgação e informação sob responsabilidade desse órgão.

Residente
(Nome e Assinatura)