



UNIVERSIDADE FEDERAL DO NORTE DO TOCANTINS
CENTRO DE CIÊNCIAS INTEGRADAS/CIMBA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO ACADÊMICO EM
ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA (PPGecim)

HEVELLYN TAYS LIMA DA SILVA

**APRENDIZAGEM INVENTIVA NA PRODUÇÃO DE JOGOS
DIGITAIS**

Araguaína/TO
2023

HEVELLYN TAYS LIMA DA SILVA

**APRENDIZAGEM INVENTIVA NA PRODUÇÃO DE JOGOS
DIGITAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGecim) da Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT). Foi avaliada para obtenção do título de Mestre e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora.

Orientador: Dr. Deive Barbosa Alves

Araguaína/TO
2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

- S586a Silva, Hevellyn Tays Lima da.
Aprendizagem inventiva na produção de jogos digitais. / Hevellyn Tays Lima da Silva. – Araguaína, TO, 2023.
114 f.
- Dissertação (Mestrado Acadêmico) - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Araguaína - Curso de Pós-Graduação (Mestrado) em Ensino de Ciências e Matemática, 2023.
Orientador: Deive Barbosa Alves
1. Aprendizagem inventiva. 2. Formação de professores. 3. Cartografia. 4. Jogos digitais. I. Título

CDD 510

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

FOLHA DE APROVAÇÃO

HEVELLYN TAYS LIMA DA SILVA

APRENDIZAGEM INVENTIVA NA PRODUÇÃO DE JOGOS DIGITAIS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGecim) da Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT). Foi avaliada para obtenção do título de Mestre e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora.

Orientador: Dr. Deive Barbosa Alves

Data de aprovação: 11/ 12 /2023

Banca Examinadora

Documento assinado digitalmente
 **DEIVE BARBOSA ALVES**
Data: 18/12/2023 08:33:57-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Deive Barbosa Alves, PPGecim - UFNT Orientador

Documento assinado digitalmente
 **ALESSANDRO TOMAZ BARBOSA**
Data: 18/12/2023 08:41:04-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Alessandro Tomaz Barbosa, PPGecim – UFNT.
Examinador Interno

Documento assinado digitalmente
 **MARCOS ROBERTO DA SILVA**
Data: 18/12/2023 10:18:16-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Marcos Roberto da Silva – UEG
Examinador Externo

Araguaína/TO
2023

*Dedico este trabalho ao meu pai,
Antônio (in memoriam). Te amarei
eternamente.*

AGRADECIMENTOS

Esta caminhada não foi percorrida sozinha, então cabe aqui destacar algumas pessoas que foram importantes nela e prestar meus devidos agradecimentos.

Primeiramente, agradeço a Deus pelo dom da vida e por guiar meus passos até aqui. Agradeço a mim mesma por não ter desistido quando as coisas ficaram muito difíceis.

Agradeço imensamente à minha família, em especial à minha mãe, Maria de Fátima, que sempre acreditou, mesmo quando eu não acreditava. Agradeço ao meu pai, Antônio, que nos deixou durante a escrita deste trabalho. Obrigada por tudo; seus ensinamentos permanecem vivos em minhas memórias.

Agradeço à minha irmã, Kevellyn Samara, e aos meus irmãos, Klaywer Matheus e Klaus Afonso. Vocês alegram os meus dias. Há quem diga que não, mas ter irmãos é uma experiência maravilhosa.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Deive, que em 2017 aceitou orientar uma pessoa que nem sabia ligar um computador. Pelos puxões de orelhas e pelas inúmeras temáticas que me fez estudar ao longo desses anos, agradeço por me fazer enxergar novas perspectivas.

Agradeço à minha tia Vanessa por me acompanhar em toda a minha vida acadêmica, e à minha amiga Juliana Cardoso por me incentivar nesse percurso de formação.

Expresso minha profunda gratidão aos meus primos quase irmãos, Érica e Marcos Daniel.

Agradeço também às minhas amigas, Daniela, Djane, Teylane, Vanessa e Lara. Vocês são caóticas; obrigada por isso.

Expresso minha gratidão às discentes, agora professoras e professores de matemática, que aceitaram participar desta pesquisa.

Agradeço aos Professores Dr. Marcos e Dr. Alessandro por aceitarem ser membros da banca avaliadora deste trabalho. Suas contribuições são valiosas.

Expresso minha profunda gratidão aos alunos e professores do Instituto Educacional Gunnar Vingren. Agradeço também a toda equipe diretiva, gestora e operacional desta instituição.

Além disso, desejo expressar minha sincera gratidão à UFNT e a todos os membros do corpo docente e discente do PPGecim. Em particular, gostaria de destacar meu colega de turma, Luís Carlos. Sua constante disposição em esclarecer minhas dúvidas foi inestimável. Mesmo nos tempos desafiadores da pandemia de COVID-19, conectar-me através da webcam e participar das aulas era um alento para os dias difíceis.

*Caminho se conhece andando
Então vez em quando é bom se perder
Perdido fica perguntando
Vai só procurando
E acha sem saber
(Chico César)*

RESUMO

Com o progresso das tecnologias digitais e a crescente popularidade dos jogos, tais recursos vêm adquirindo relevância na formação docente. Todavia, existem poucos estudos voltados para a investigação dos elementos de aprendizagem dos professores em relação a essas ferramentas. Diante desse panorama, o objetivo desta pesquisa foi estabelecer uma cartografia dos encontros, acontecimentos e percepções referentes na produção de jogos digitais em um curso de Licenciatura em Matemática, no norte de Tocantins, que provocam uma aprendizagem inventiva. Para provocar experiências, efetuou-se uma pesquisa envolvendo 12 graduandos do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Norte do Tocantins. No decorrer da investigação, produziu-se a uma cartografia das falas dos discentes, visando compreender as relações de produção de subjetividade nos territórios denominados: “disciplina”, “projetos e programas” e “divulgação científica”. Ademais, analisou-se a produção de jogos nos territórios cartografados, levando em consideração as linhas e forças atuantes nesse território. Com base nessa análise, observou-se que, embora as forças dos afetos mobilizem esses territórios, as forças representacionais também se fazem presentes. Verificou-se que, quando os estudantes produzem jogos em um único território, a colisão entre essas forças impede a criação de saídas territoriais. Entretanto, quando a produção de jogos ocorre em territórios distintos, observam-se saídas territoriais. Destaca-se por meio dessas produções a importância de se investir em pesquisas que investiguem a aprendizagem de futuros professores em relação a ferramentas como os jogos, pois essas podem representar recursos preciosos para o ensino e a aprendizagem. Ademais, a pesquisa destaca a necessidade de se considerar as diversas forças presentes nos territórios de aprendizagem, com o objetivo de criar ambientes dinâmicos e inventivos para o desenvolvimento dos estudantes. Isto é, enfatizamos a necessidade de uma abordagem inventiva, diversificada e criação na formação de professores, considerando múltiplos fatores e contextos de aprendizagem que provoca produções de subjetividades e de mundos.

Palavras-chave: Aprendizagem inventiva. Formação de professores. Cartografia. Jogos digitais

ABSTRACT

With the progress of digital technologies and the increasing popularity of games, such resources have been gaining relevance in teacher education. However, there are few studies focused on investigating the learning elements of teachers in relation to these tools. In light of this situation, the aim of this research was to establish a mapping of encounters, events, and perceptions related to the production of digital games in a Mathematics Teaching degree program in the northern region of Tocantins, which trigger inventive learning. To provoke experiences, a study involving 12 undergraduate students from the Mathematics Teaching program at the Federal University of Northern Tocantins was conducted. Throughout the investigation, a mapping of the students' discourse was produced, aiming to understand the relations of subjectivity production in the territories called "discipline," "projects and programs," and "scientific dissemination." Additionally, the production of games in the mapped territories was analyzed, taking into consideration the lines and forces acting in that territory. Based on this analysis, it was observed that, although affective forces mobilize these territories, representational forces are also present. It was found that when students produce games in a single territory, the collision between these forces hinders the creation of territorial exits. However, when game production occurs in different territories, territorial exits are observed. Through these productions, the importance of investing in research that investigates the learning of future teachers in relation to tools such as games is highlighted, as these can represent valuable resources for teaching and learning. Furthermore, the research emphasizes the need to consider the various forces present in learning territories in order to create dynamic and inventive environments for student development. In summary, there is an emphasis on the need for an inventive, diversified, and creative approach in teacher education, considering multiple factors and learning contexts that provoke the production of subjectivities and worlds.

Key-words: Inventive learning. Teacher training. Cartography. Digital games. Mathematics education.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Modelo Matemático do deslocamento do carrinho movido a ar.....	16
Figura 2 - Jogo no Scratch.....	17
Figura 3 – Encontro do pesquisador com participantes.....	22
Figura 4 - Estrutura da seleção dos trabalhos que investigam a formação inicial de professores de matemática com jogos digitais.	25
Figura 5 – Linhas do acontecimento.	57
Figura 6 - Territórios cartografados	61
Figura 7 - Disciplinas de encontros	67
Figura 8 - interface do Scratch	68
Figura 9 - movimento do ator.....	68
Figura 10 - interface do NetLogo Web.....	69
Figura 11 - Plataforma Kahoot	70
Figura 12 - decalque disciplina jogo	71
Figura 13 - posição da reta	73
Figura 14 - Zero da função	74
Figura 15 - Jogo produzido na Disciplina de TICs.	75
Figura 16 - Jogo produzido na Disciplina de TICs	76
Figura 17 - Linhas e Foças dos territórios	81
Figura 18: relações de produção e invenção de mundo	85
Figura 19 - decalque do primeiro encontro com os jogos nos projetos.....	92
Figura 20 - Gincana PIBID	94
Figura 21 - jogo no Kahoot	94
Figura 22 - Produção nos territórios.....	97
Figura 23 - Relações territoriais	104

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Trabalhos analisados.....	26
Quadro 2: Pistas	26
Quadro 3: Problematizações, objetivos e conclusões dos trabalhos analisados.....	29
Quadro 4 - Participantes da pesquisa	54
Quadro 5 - critérios de inclusão e exclusão.	55
Quadro 6 - participantes da pesquisa	85
Quadro 7 – Pista no território divulgação científica	100

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

UFNT	Universidade Federal do Norte do Tocantins
ATD	Análise Textual Discursiva
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
OA	Objetos de Aprendizagem
LMAT	Laboratório de ensino de matemática
PRP	Programa Residentes Pedagógicos
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. REVISÃO DE BIBLIOGRAFIA	24
2.1. Construção dos dados.....	24
2.2. Resultados e discursões	26
2.2.1. P1 - Invenção de problema	27
2.2.2. P2 – Fluidez	28
2.2.3. P3 - Formação Inventiva de professores que ensinam Matemática com jogos digitais.....	31
2.3. Contribuições da revisão.....	34
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	36
3.1. Invenção e criação	36
3.2. Aprendizagem e inventividade	40
4. CAMINHOS METODOLÓGICOS.....	46
4.1. Abordagem metodológica	47
4.2. Cartografia como método de pesquisa.	48
4.3. Os Instrumentos para Produção dos Dados.....	51
4.3.1. Produção de documentos	51
4.3.2. Questionário	51
4.3.3. Entrevistas	52
4.4. Os participantes da pesquisa	53
4.5. Critérios de seleção dos participantes.....	55
5. ANÁLISE DOS DADOS	60
5.1. O território das disciplinas: Um rizoma dos encontros dos participantes no território.....	62
5.1.1. Acontecimento - Encontro com as disciplinas e os jogos	62
5.1.2. Acontecimento 2 – Encontro com a produção de jogos	71
5.1.3. Movimentações territoriais	82
5.2. O território dos programas e projetos: um rizoma de produção de subjetividade na produção de jogos no território.....	87
5.2.1. Acontecimento - Encontro com os jogos nos projetos e programas.....	88
5.2.2. Acontecimento 2 – Produção de jogos	92

5.2.3. Movimentos territoriais	98
6. APONTAMENTOS FINAIS	102
REFERÊNCIAS	106
APÊNDICES	111
Apêndice A- Roteiro de Entrevista	111
Apêndice B- Questionário	112

1. INTRODUÇÃO

Em alguns momentos, este texto pode divergir do formato convencional de uma dissertação. É possível que a leitura deixe impressões em você, despertando sensações de familiaridade, estranheza ou até mesmo indiferença. Talvez, ao relê-lo daqui a alguns anos, você conclua que não faça sentido algum ou até mesmo o interprete de maneira diferente.

Esta pesquisa acompanhou experiências, simultaneamente, gerou encontros que produziram minha identidade atual e influenciarão minha trajetória futura como pessoa, professora e pesquisadora. Como agente e criadora de subjetividades, reconheço que essa pesquisa é um processo contínuo e dinâmico, e, portanto, requer constante reflexão e problematizações. Kastrup (2001) destaca que

A experiência de problematização distingue-se da experiência de reconhecimento. A experiência de reconhecimento envolve uma síntese convergente entre as faculdades. [...] Ao contrário, na experiência de problematização as faculdades – sensibilidade, memória, imaginação – atuam de modo divergente, (KASTRUP, 2001, p. 17).

Tais reflexões têm impacto direto em nossa forma de ser e agir. Entendendo que a subjetividade é um processo de produção, para tanto Kastrup (2008, p. 469), aponta que “[...] o termo subjetividade tem sido utilizado para se referir tanto ao processo quanto ao produto, como no caso de “novas subjetividades”. No entanto, é importante ressaltar que a subjetividade é, antes de tudo, um processo de produção”. Ela não é algo fixo ou estático, mas sim um processo em constante evolução, provocado por diversas experiências ao longo da vida.

Na perspectiva apresentada, a pesquisa em questão tem o potencial de nos proporcionar novas possibilidades de encontros, produção e afetos, possibilitando a expansão das fronteiras na produção de subjetividade e no entendimento do mundo, conforme proposto por Maturana e Varela (1995, p. 68): "todo ato de conhecer produz um mundo. Essa característica do conhecer será invariavelmente nosso problema, nosso ponto de partida e a linha mestra [...] todo fazer é conhecer e todo conhecer é fazer". Em convergências Kastrup (2008), destaca que a problematização pode desencadear efeitos de bifurcação, rompendo com esquemas pré-estabelecidos e abrindo caminho para novas possibilidades de encontro e criação.

Em minha própria jornada, vivenciei efeitos significativos de problematizações que contribuíram para minha identidade atual. Por meio destes encontros e acontecimentos, sinto a necessidade de compartilhar narrativas que revelam minha trajetória pessoal e sua relação com minha identidade como professora e pesquisadora. Esta narrativa se torna um mapa relevante para compreender minha produção de subjetividade, ao explorar as duas variáveis mencionadas anteriormente: acontecimentos e encontros. Nesse sentido, gostaria de narrar a problematização relacionada ao acontecimento da brincadeira, que me possibilitou descobrir as várias maneiras de construir um brinquedo ao qual afetuosamente chamo de “carrinho”, em referência a uma linha de força afetiva que tensiona minha existência ao longo do tempo.

O dilema do carrinho de lata - Em meio a várias situações da vida, frequentemente me encontro observando uma menina de aproximadamente oito anos, com cabelos despenteados e um olhar curioso que reflete sua fascinação pelo mundo. Ela nunca se cansava de fazer perguntas, criar problemas e buscar compreender sua vida simples. Embora tenha sido repreendida por se envolver em muitas “artes” e por viver em seu mundo de imaginação, ela continua persistindo em sua busca por conhecimento e objetos que sua vida simples no interior não lhe permitia.

Em várias situações da vida, sempre recorro a essa menina. Ela tinha uma habilidade incrível de trabalhar com problemas complexos! Às vezes, minhas lembranças remetem aos acontecimentos do dia 25 de dezembro, quando seu irmão recebeu um carrinho como presente de Natal. Era um momento de celebração, afinal, não se ganha um carrinho todos os dias. Enquanto isso, ela ganhou um relógio de brinquedo azul. Embora fosse bonito, os ponteiros não giravam, mas naquele momento as horas não importavam tanto. O que ela realmente queria era brincar de carrinho. Então, eles se depararam com um problema complexo: como duas crianças poderiam brincar com um único carrinho? Pensaram em fazer um esquema de rodízio, como costumavam fazer, mas isso não seria tão divertido, pois uma criança brincaria e a outra apenas observará. A garota, por ser a mais velha, foi incumbida da árdua tarefa de resolver esse problema.

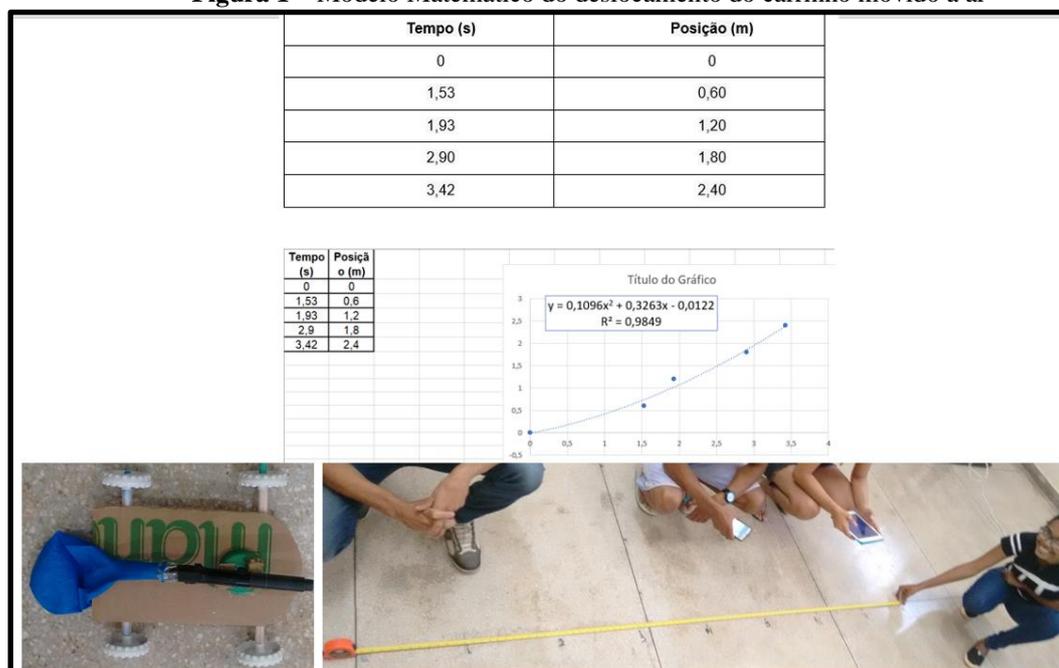
Naquele dia, a mãe havia preparado macarrão com sardinha, afinal, era Natal. Ao olhar para as latas que sobraram, a menina teve uma ideia brilhante, talvez a mais genial de sua existência. Ela pegou as latas e foi até o material de construção de seu pai, pegando pregos e oito tampinhas, o suficiente para quatro rodas por carro. A construção foi simples, mas surgiu outro problema: o terreno era de cascalho e as rodinhas faziam muito barulho, atrapalhando o cochilo de meio-dia de sua mãe. Depois de receber uma

advertência, ela decidiu usar pedaços de um velho pé de sandália para fazer os pneus, pois a borracha fazia menos barulho. Assim, naquela tarde, ela conseguiu brincar com seus irmãos sem maiores problemas.

Passaram-se anos e aquela menina deixou o carrinho e os problemas complexos da infância para trás. Ela se mudou da zona rural para a cidade e ingressou no ensino superior. Seu desejo era se tornar professora, não de Português ou Geografia, mas de Matemática. Afinal, sempre teve habilidade para criar e resolver problemas.

Entre as diversas dificuldades da vida acadêmica, um dia ela resolveu comparecer a um projeto de extensão chamado: Produção de Artefato Tecnológico para o Ensino de Matemática (PATEM), deparou-se novamente com o problema do carrinho. As memórias daquele acontecimento de sua infância voltaram de forma vívida. Mas agora era diferente. O professor falava de matemática, carrinhos e pesquisa para fazer um artigo, uma união que não fazia sentido na cabeça dela até então. Mesmo assim, ela ficou até o final do projeto, enfrentando novamente problemas difíceis. Muito ela não sabia e não entendia, sua cabeça fervilha de tantas ideias. “Seria ótimo aprender matemática usando aquele carrinho”, foi isso seus pensamentos durante a semana até fazê-lo, como destacado na Figura 1. Aquilo a afetou de uma tal forma que o semestre passou, mas a ideia do carrinho ainda permanecia em seus pensamentos.

Figura 1 – Modelo Matemático do deslocamento do carrinho movido a ar



Fonte: autoria própria

Foi então, durante a disciplina de Tecnologia da Informação e Comunicação (TICs), que o problema relacionado aos carrinhos surgiu novamente, mas desta vez ele não possuía uma forma física. O problema residia no mundo virtual do computador, e ela mal sabia como ligar corretamente um computador. Se já era desafiador lidar com um carrinho que podia ser segurado nas mãos, imagine algo que não tinha forma física. Assim, ela se viu diante do desafio dos carros virtuais, e nesse caso específico, o problema envolvia um táxi. Era uma questão muito complexa e fascinante.

Ao enfrentar os desafios apresentados pelo professor, sua primeira reação foi buscar orientação. No entanto, as teorias e ferramentas complexas sugeridas pelo professor pareciam apenas complicar ainda mais a situação. Teorias de aprendizagem por projetos, Aprender como autor, Representação semiótica e outras abordagens só aumentavam sua confusão e as “dores de cabeça”.

Apesar das dificuldades. Com o apoio do professor, ela começou a explorar diferentes ferramentas, tanto digitais quanto analógicas, construindo dispositivos e experimentando diversos métodos e metodologias. Foi então que ela decidiu produzir jogos digitais com a plataforma Scratch, pois ela aprendeu que programar era fundamental para entender o funcionamento dos carrinhos digitais.

Figura 2 - Jogo no Scratch



Fonte: autoria própria

A cada novo obstáculo que surgia, ela se deparava com problemas cada vez mais complexos, como códigos incorretos em computadores ou circuitos de placas Arduino que não funcionavam adequadamente. No entanto, ela persistia e se recusava a desistir. Cada nova teoria e ferramenta que aprendia ampliava as fronteiras de seu conhecimento, levando-a a explorar novos territórios. Ela não se limitava a falar apenas sobre carrinhos, mas também sobre aprendizagem, jogos e Internet das Coisas, buscando compartilhar tudo o que sabia. Ela se tornou monitora de seus colegas, compartilhando seus conhecimentos nos programas em que participava, como o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), o Programa Residência Pedagógica (PRP) e o Programa Institucional Voluntário de Iniciação Científica (PIVIC).

Embora enfrentasse desafios e frustrações, ela nunca desistia de seus planos. Para ampliar ainda mais seu conhecimento e compartilhar suas experiências, começou a apresentar minicursos, Silva (2018)¹; escrever relatos de experiências Silva (2019)²; e artigos científicos Silva (2018, 2019)³; que foram apresentados em eventos regionais e nacionais, possibilitando-lhe viajar e conhecer novos lugares e pessoas.

Após concluir a graduação, ela decidiu ingressar na pós-graduação e prosseguir com seus estudos sobre teorias e dispositivos. No primeiro semestre, teve a oportunidade de participar do Programa Alvorecer, onde atuou como monitora dos estudantes de estágio. Durante essa experiência, ela se deparou com um novo desafio: percebeu que os professores em formação do curso de licenciatura em Matemática também enfrentavam dificuldades com relação aos jogos educacionais.

Ao chegar ao final desta narrativa, percebo o quanto sou grata àquela menina de oito anos que buscou incessantemente conhecimento e desafios. Compreendo que os acontecimentos de minha infância provocaram quem eu sou hoje. Conforme Kastrup (2008) ressalta, os eventos imprevistos podem transformar nossas intenções e expectativas. Dessa maneira, tais eventos imprevistos produzem efeitos de produção de subjetividade, provocando e influenciando ações e pensamentos. Larrosa (2002) também enfatiza que as experiências são resultadas dos acontecimentos que nos ocorrem, isto é

Se a experiência é o que nos acontece e se o saber da experiência tem a ver com a elaboração do sentido ou do sem-sentido do que nos acontece, trata-

¹ O texto é uma revisão bibliográfica sobre a teoria de representação semiótica.

² O artigo aborda as experiências de trabalhar com a criação de carrinhos utilizando balões de bexiga.

³ Artigos que versam sobre a aprendizagem por autoria e tecnologias digitais.

se de um saber finito, ligado à **existência** de um indivíduo ou de uma comunidade humana particular; ou, de um modo ainda mais explícito, trata-se **de um saber que revela ao homem concreto e singular, entendido individual ou coletivamente, o sentido ou o sem-sentido de sua própria existência, de sua própria finitude**. Por isso, o saber da experiência é um saber particular, subjetivo, relativo, contingente, pessoal. Se a experiência não é o que acontece, mas o que nos acontece, duas pessoas, ainda que enfrentem o mesmo acontecimento, não fazem a mesma experiência. O acontecimento é comum, mas a experiência é para cada qual sua, singular e de alguma maneira impossível de ser repetida. O saber da experiência é um saber que não pode separar-se do indivíduo concreto em quem encarna. (LARROSA, 2002, p. 17, grifos nossos).

Compreendo que, como indivíduo, sou uma entidade em constante movimento, provocado pelos encontros e acontecimentos que se apresentam ao longo do meu caminho. Conforme Guattari e Deleuze (1992) explicam, cada encontro nos afeta de maneiras únicas, gerando novas possibilidades de criação e afetos. Durante minha infância, o dispositivo do carrinho proporcionou experiências de produção de subjetividade, que me permitiram vislumbrar novas perspectivas de atuação como professora e pesquisadora.

Conforme destacado por Kastrup (2008), um dispositivo tem o poder de produzir e transformar a realidade. O carrinho, nesse contexto, foi um dispositivo central que gerou efeitos em minha vida, levando-me a questionar as normas estabelecidas e a abrir novas possibilidades para inventar minha própria realidade. O carrinho permitiu-me sonhar e acreditar que, mesmo sendo uma mulher negra, de origem humilde e filha de agricultores, eu poderia me tornar uma professora e pesquisadora. Ele foi um símbolo de superação e empoderamento, mostrando-me que as barreiras socioeconômicas e as expectativas sociais podem ser desafiadas e transcendidas por meio da determinação e da busca pelo conhecimento.

Contudo, as produções de subjetividade estabelecidas em minha experiência não podem ser consideradas como regras gerais de constituição subjetiva, mas sim como acontecimentos que me afetaram de maneira singular, como explicado Larrosa (2002). Esses acontecimentos são pistas para o mapeamento das linhas de força que perpassam minhas vivências, como propõem Passos, Kastrup e Escóssia (2010). Essas linhas de força são únicas e devem ser apreendidas em sua singularidade, mas podem indicar possíveis caminhos para a aprendizagem nas configurações da inventividade, pois para Kastrup (2001, p. 17) “A aprendizagem é, sobretudo, invenção de problemas, é experiência de problematização”.

Esse mapeamento, em uma investigação, depara-se com condições que Kastrup (2008) afirmar que:

Propondo-se ao acompanhamento de um processo, o movimento do território cartografado faz parte da proposta da pesquisa cartográfica. A habitação do território investigado é condição para detectar as forças moventes que acionam este movimento, pedindo passagem e expansão. que (KASTRUP, 2008, p. 487-488)

Desse ponto de vista, não basta cartografar um território como um estrangeiro; o pesquisador precisa habitar o território de pesquisa. Nesse sentido, esse habitar, em nossa investigação, ocorre antes, durante e após o processo de pesquisa.

Partimos desse ponto, temos como questão de investigação: **Quais os encontros, acontecimentos e percepções relacionados à produção de jogos digitais em um curso de Licenciatura em Matemática, no norte do Tocantins, que provocaram uma aprendizagem inventiva?**

Assim estabelecermos o seguinte objetivo geral: **Cartografar os encontros, acontecimentos e percepções da produção de jogos digitais, em um curso de Licenciatura em matemática, na Universidade Federal do Norte do Tocantins, que provocam uma aprendizagem inventiva, no período de 2017 à 2022.**

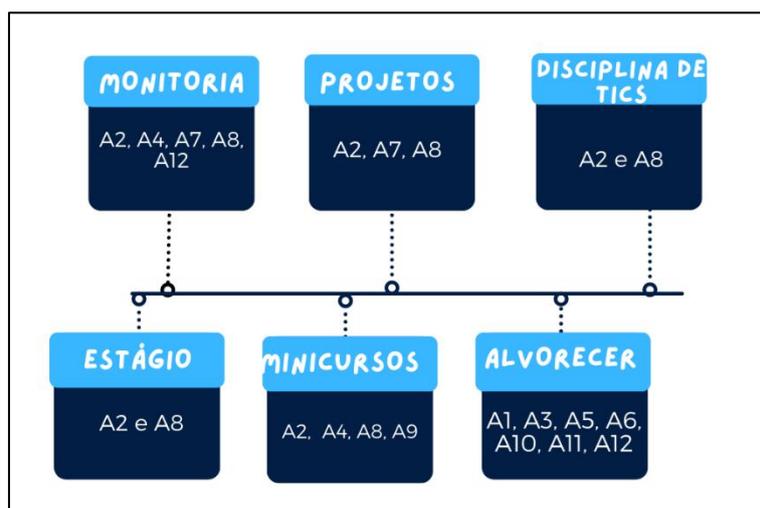
Nesse caso, gostaríamos de deixar explícito que o território da pesquisa (ou o objeto de pesquisa) são os acontecimentos e percepções relacionados à produção de jogos digitais, especificamente em um curso de Licenciatura em Matemática no norte do Tocantins, que foram capazes de provocar uma aprendizagem inventiva, no período de 2017 à 2022. O estudo busca investigar as relações de forças, as linhas de fuga e os agenciamentos deleuzianos presentes nesses acontecimentos e percepções, com o objetivo de cartografar esses elementos. Atitudes que foram tensionadas sob a ação dos seguintes objetivos específicos:

- Identificar os principais acontecimentos relacionados à produção de jogos digitais em um curso de Licenciatura em Matemática no norte do Tocantins que promovem uma aprendizagem inventiva, no período de 2017 à 2022.
- Analisar as percepções dos estudantes em relação à produção de jogos digitais nesse contexto, considerando as relações de forças, as linhas de fuga e os agenciamentos deleuzianos.

- Mapear as relações de forças presentes nos acontecimentos e percepções da produção de jogos digitais, destacando as interações e influências entre os elementos envolvidos.
- Investigar as linhas de fuga que emergem nesse contexto, identificando as possibilidades de rompimento com modelos representacionais de ensino-aprendizagem e a abertura para novas formas de conhecimento.
- Analisar os agenciamentos estabelecidos durante o processo de produção de jogos digitais, considerando as conexões e combinações de elementos que potencializam a aprendizagem inventiva.

Esta pesquisa contou com a participação de doze estudantes do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do norte do Tocantins. Esses estudantes produziram jogos digitais durante sua formação acadêmica, no período de 2017 a 2022, e pertenciam aos territórios frequentados pela pesquisadora durante esse intervalo de tempo. Com o intuito de preservar a privacidade dos participantes, seus nomes foram protegidos e eles foram identificados pelas letras A1 até A12. Essa medida segue as diretrizes do comitê de ética para trabalhos envolvendo seres humanos, a fim de garantir o respeito aos seus direitos. Ao longo das entrevistas, os participantes compartilharam suas experiências no processo de produção de jogos, bem como os desafios enfrentados, os aprendizados obtidos e as perspectivas para o futuro. Essas interações constituem momentos de produção que foram cartografados.

Passos, Kastrup e Escóssia (2010) aponta que a cartografia é uma pesquisa intervenção, em que o cartografo habite o território cartografado, portanto, observa-se que estive em contato com esses participantes em diversas ocasiões, tanto durante a produção de jogos digitais, como também em outras atividades que envolviam monitorias, cursos e projetos educacionais, Figura 3.

Figura 3 – Encontro do pesquisador com participantes

Fonte: do autor

Essas atividades incluem a monitoria que realizei como bolsista no Laboratório de Informática da Matemática (LMAT), os minicursos que ministrei durante os eventos das Semanas da Matemática, os ambientes de criação de jogos nos programas de iniciação à docência em que participei, como o Programa Residência Pedagógica (PRP) e o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), e, por fim, durante o mestrado, o Programa Alvorecer, que promovia projetos de convergência entre ensino, pesquisa e extensão.

A estrutura desta dissertação está dividida em sete seções. A primeira, trata-se da Introdução, no qual foi feito um breve e sintético memorial descritivo da pesquisadora, buscando evidenciar seu pertencimento ao território investigado, apresentou-se, ainda, a questão norteadora, os objetivos e a estrutura em que a dissertação foi escrita.

Na segunda seção, fez-se uma Revisão Bibliográfica, no banco de dissertações e teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), buscou-se textos que abordavam a relação entre formação de professores e jogos digitais. Assim analisamos quatro dissertações.

Na terceira seção, foi dedicado a explorar a Fundamentação Teórica baseado nos escritos, especialmente, de Deleuze (2003), Cavalante (2020) e Kastrup (2001, 2005, 2007, 2008, 2010, 2011), estabelecendo os fundamentos da “Invenção e criação”, da “Aprendizagem e inventividade” e da “Cartografia” Kastrup-deleuziana.

Na quarta seção, são delineados os aspectos metodológicos, nos quais são detalhados o método adotado e as técnicas empregadas no processo cartográfico para a construção de dados, informações e conhecimentos acerca dos métodos e procedimentos

utilizados. Adicionalmente, são abordados aspectos éticos relevantes, juntamente com a descrição do critério de seleção dos participantes.

Na quinta seção, apresentou-se a análise dos dados, onde são tecidas, por intermédio do processo cartográfico dos acontecimentos e percepções da produção de jogos digitais, em um curso de Licenciatura em Matemática, no norte do Tocantins, que provoque uma aprendizagem inventiva.

Na sexta seção, foi dedicado às considerações finais, retomando a questão de pesquisa e tecendo considerações sobre os principais acontecimentos relacionados à produção de jogos digitais; o mapeamento das relações de forças presentes nos acontecimentos e percepções da produção de jogos digitais, além de apresentar novos rumos para a pesquisa. Por fim, há sétima seção é dedicado às Referências Bibliográficas usadas na escrita da dissertação.

2. REVISÃO DE BIBLIOGRAFIA

Ao procurar compreender as interações entre jogos, a formação de professores e a aprendizagem inventiva, conceitos abordados neste trabalho, iniciamos nossa jornada investigativa buscando uma base teórica na literatura, o que foi sintetizado no artigo de Alves e Silva (2022), cujo propósito foi explorar a presença dos conceitos emergentes de aprendizagem inventiva em dissertações que abordaram a produção de jogos digitais na formação inicial de professores de matemática.

Nele adotamos uma abordagem qualitativa, baseada em uma pesquisa bibliográfica para constituir os dados a partir de uma revisão de literatura. Na qual utilizamos a cartografia como método de pesquisa. Escóssia (2010) entende que a cartografia acompanha, antes de tudo, processos, redes e subjetivações, mapeando e criando diagramas. Assim, a cartografia é sempre uma pesquisa-intervenção que acompanha o percurso de subjetivação e objetivação, onde o conhecimento produz efeito sobre o mundo e a subjetividade tem efeito de produção. Cartografar não é habitar uma zona neutra, pois a subjetividade é um efeito de relações geradas pelo caos. A cartografia como método de pesquisa transcende a simples representação do território físico, buscando compreender as relações sociais em jogo. De acordo com Filho e Teti (2013, p. 47),

[...] essa abordagem se insere nos campos das ciências sociais e humanas e se ocupa de aspectos como movimentos, relações, jogos de poder, enfrentamentos entre forças, lutas, jogos de verdade, enunciações, modos de objetivação e subjetivação, estetização de si mesmo, práticas de resistência e liberdade. Em outras palavras, a cartografia social é uma ferramenta que possibilita a compreensão e a transformação das dinâmicas sociais, permitindo a análise de aspectos subjetivos, políticos e culturais presentes nos processos mapeados.

A cartografia é uma abordagem que se preocupa não apenas com o que é aparente, mas também com o que está nas entrelinhas, na produção da subjetividade. Assim a próxima seção é relacionada a seleção e construção do material analisado nessa revisão.

2.1. Construção dos dados

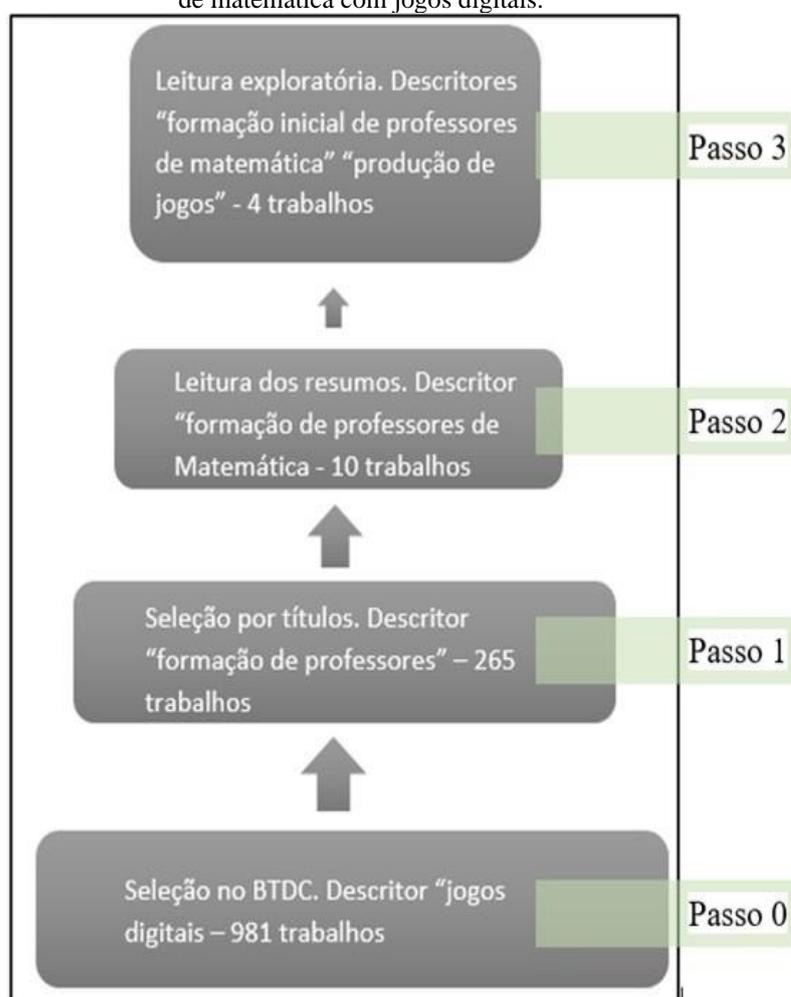
Em nossa primeira busca, utilizamos o termo "jogos digitais" como palavra-chave em uma pesquisa no banco de dados de teses e dissertações da CAPES. Esse banco foi escolhido porque buscamos compreender o que os trabalhos dissertativos estavam

produzindo relacionado à temática na pós-graduação, resultando em um total de 981 dissertações.

Após a leitura dos títulos, excluímos 716 trabalhos que não estavam relacionados à temática de formação de professores de Matemática. Posteriormente, analisamos os resumos dos trabalhos remanescentes, dos quais foram excluídos mais 255 relatórios que não se referiam à Licenciatura em Matemática.

Após esse processo de refinamento do material, identificamos dez dissertações que atendiam aos critérios estabelecidos, conforme apresentado na Figura 4. No entanto, na etapa seguinte, três dessas dissertações foram excluídas por não abordarem a temática da “formação de professores”, resultando em sete dissertações restantes.

Figura 4 - Estrutura da seleção dos trabalhos que investigam a formação inicial de professores de matemática com jogos digitais.



Fonte: do autor.

Ao revisar os trabalhos, observamos que estes tratavam da formação continuada em vez da “formação inicial de professores de matemática”, levando à exclusão de outras

três dissertações. Dessa maneira, a pesquisa foi direcionada para a análise de quatro dissertações, conforme apresentado no quadro abaixo.

Quadro 1: Trabalhos analisados.

Ano	Autor	Título
2016	Alan de Santana Brito	Jogos pedagógicos digitais na formação inicial de professores que ensinam matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental
2017	Airan Priscila De Farias Curci,	O software de programação Scratch na formação inicial do professor de matemática por meio da criação de objetos de aprendizagem
2017	Deborah Andrade Torquato Schimidt	Espaços comunicativos e jogos digitais: processos formativos com a inserção do jogo digital minecraft no contexto do Ensino Superior e da Educação Básica
2018	Marcos Henrique de Paula Dias da Silva	Handles – a trajetória de desenvolvimento de um jogo digital para ensino de Matemática

Fonte: do autor.

Os textos selecionados foram analisados, seguindo as pistas que emergiram durante a leitura e análise na formulação deste trabalho.

2.2. Resultados e discursões

Aqui produzimos uma análise dos artigos, tomando uma postura investigativa sobre nas publicações selecionadas, assim formando pista da inventividade nos trabalhos desses autores.

Para Kastrup, Passos e Escóssia (2009), em uma discussão metodológica, propõem que em vez de regras apresentemos “[. . .] pistas para nos guiar no trabalho da pesquisa”. Essas pistas seriam “[. . .] como referências que concorrem para a manutenção de uma atitude de abertura ao que vai se produzindo e de calibragem do caminhar no próprio percurso da pesquisa” (KASTRUP, PASSOS e ESCÓSSIA, 2009, p. 13). Nesta pesquisa pistas emergiram da teoria da aprendizagem inventiva de Kastrup (2005); Kastrup (2001); Silva (2020); Silva e Kasper (2014), no quadro 2 trazemos essas pistas.

Quadro 2: Pistas

Código da pista	Pista	Formulação
P1	Invenção de problema	[...] “cognição que não é somente solução de problemas, mas, antes de tudo, invenção de problemas.” (KASTRUP, 2007, p. 113);
P2	Fluidez	[...]um agir fluxo, uma lida com as coisas e as situações, uma atividade e uma prática[...] (KASTRUP, 2001, p. 22);
P3	Formação de professores com jogos digitais	formulação de professores que problematizam, que inventam.

Fonte: do autor.

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

2.2.1.P1 - Invenção de problema

Para Kastrup (2005), a aprendizagem é decorrente da invenção do problema. Os textos analisados apontam que o uso de jogos digitais pode contribuir para o processo de problematização, o qual é marcante, principalmente, no trabalho Schimidt (2017) a situação apresentada evidencia os movimentos de problematização da realidade, articulando conceitos científicos, o ambiente virtual do jogo (SCHIMIDT, 2017, p. 135)

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

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

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

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

É destacado no Schimidt (2017) que os jogos digitais possibilitam uma articulação entre o mundo e os conceitos, no meio virtual ou não, sendo a problematização a engrenagem que move a construção dos conceitos científicos. É especificado que o Minecraft constitui um espaço que possibilita tais ações. Kastrup (2005) destaca a “[...] cognição [...] que encarnam a política de invenção, exercitam a problematização, são afetadas pela novidade trazida pela experiência presente e tomam o conhecimento como invenção de si e do mundo” (KASTRUP, 2005, p. 1281), assim todos que resolvem trabalhar na perspectiva da invenção tem que estar abertos para problematizar o mundo. A pesquisa apresentada em Curci (2017) refere-se aos jogos como Minicraft de softwares de autoria, e declara que

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

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

Para a pista P1, percebe-se que a produção de problematização está presente. Segundo Silva (2020, p. 177), “[...] é no ato de problematizar que se manifesta o motor que move a formação inventiva”. Em Schmidt (2017) e Curci (2017), evidencia-se o desenvolvimento dos saberes matemáticos na perspectiva do pensamento computacional. Assim, considerando que, para Kastrup (2001), a aprendizagem está diretamente relacionada à invenção de problemas, constatamos a problematização como a primeira valência da invenção de problemas matemáticos. Para compreender com mais profundidade o próximo tópico, tecemos considerações sobre a pista P2 nos trabalhos analisados.

2.2.2.P2 – Fluidez

A pista P2, sobre a fluidez dos agenciamentos no contexto da formação de futuros professores de matemática, revela a necessária compreensão do “signo” na produção do pensamento. Segundo Deleuze (2003),

O que nos força a pensar é o **signo**. O **signo é objeto de um encontro**; mas é precisamente a contingência do encontro que garante a necessidade daquilo que ele faz pensar. O ato de pensar não decorre de uma simples possibilidade natural; ele é, ao contrário, a única criação verdadeira. A criação é a gênese do ato de pensar no próprio pensamento (DELEUZE, 2003, p. 91, grifo nosso).

Nessa perspectiva, autores como Brito (2016), Curci (2017), Schimidt (2017) e Silva (2018) concebem o jogo digital como o seu signo, compelindo os futuros professores de matemática a refletirem sobre a disciplina em diferentes situações de ensino-aprendizagem. Na pesquisa de Curci (2017), essa forma de pensar a matemática é explicitamente evidenciada nos relatos.

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

dia a dia. Em seus trabalhos Curci (2017) fala sobre a criação de Objetos de Aprendizagens (AO).

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

Esses territórios estabelecem um agenciamento, uma interação entre os fluxos tecnológicos e os saberes matemáticos por meio da invenção de problemas. Nesse contexto, no Quadro 3, realizamos uma análise com o objetivo de traçar pistas de aprendizagem e compreender como as relações são articuladas.

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

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

	2017, p. 15).	2017, p. 15).	próprios sujeitos que, através da comunicação, desenvolvem uma consciência crítica a realidade [...] Com base na perspectiva emancipatória de formação dos sujeitos, aponta-se para o desenvolvimento de outros espaços de comunicação que possibilitem a re- construção das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. [...] (SCHIMIDT, 2017, p. 163).
Silva (2018)	Como ocorre a prática de um designer de problemas no desenvolvimento de um puzzle dinâmico? (SILVA, 2018, p. 19).	Estudar o processo de um designer de problemas durante a construção de um puzzle matemático eficiente (SILVA, 2018, 2018, p.19).	De acordo com [...] o puzzle dinâmico Handles in Scratch 2.0 construído a partir deste método narrado apresentou [...] capacidade de ensinar aos seus próprios jogadores os conteúdos Matemáticos necessários para jogá-lo. [...] Tratar o jogo como artefato, e usá-lo como mídia através de modificações na sua estética sem compreender o efeito de cascata [...] a falta de uma organização de projeto [...] torna inviável construir novos conteúdos sem prejudicar o jogo. [...] (SILVA, 2018, p. 88- 93).

Fonte: do autor.

No âmbito das pesquisas que abordam jogos digitais na formação de professores que ensinam matemática, há o agenciamento do software Scratch ou do jogo Minecraft, com discentes e docentes e com os saberes da Matemática para se produzir o desejo de aprender, “se o desejo é algo que é produzido, então ele produz o real de forma que é esse o próprio resultado das sínteses passivas do desejo como autoprodução do inconsciente” (FERREIRA, 2015, p. 18).

Ao elaborar o Quadro 3, observa-se que estão em constante processo de problematização. Em Curci (2017) e Silva (2018), os saberes matemáticos não apenas comunicam-se, mas também geram novas formas de conhecimento nos domínios da ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. Entretanto, ao articular as perspectivas de Brito (2016) e Silva (2018) no mesmo Quadro 3, estabelece-se uma condicional em relação ao desejo produzido, e é nesse ponto que apresentamos nossa argumentação:

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

Essa condição indica que os desejos fluem mais facilmente no território da invenção do jogo digital, do que tê-lo como suporte de difusão da informação (mídia). Em suma, condições para a produção e invenção que são inerentes aos desejos, sob

condições de viabilizar o entrelaçamento entre conteúdo matemático e jogo, como entende-se ter ocorrido com Brito (2016) na conclusão exposta no Quadro 3.

Consideramos que, durante a produção de problemas e no desejo de compreensão, ao transitar do território da reprodução para o território da invenção, é essencial possuir, nesses espaços, formações e uma diversidade de signos a problematização e agenciamentos. Conforme salienta Kastrup (2001 p. 22, grifo nosso), isso implica "[...] um agir em fluxo, uma interação com as coisas e as situações, uma atividade e uma prática. No entanto, é crucial observar que tanto a **invenção quanto a resolução de problemas estão intrinsecamente presentes**". Assim, ressalta-se que os autores apresentam essas relações fluidas nos agenciamentos, percepções que favorecem a produção de problemas. Ao olharmos a formação de professor de matemática por vias da problematização a próxima pista é produzida.

2.2.3. P3 - Formação Inventiva de professores que ensinam Matemática com jogos digitais

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

Diante dessa reflexão, a análise das produções é um trabalho complexo de verificar uma formação inventiva para professores, o que se pode analisar e fornecer são pistas desse processo, o qual centra-se na formulação de problemas que vão surgindo ao longo dos trabalhos.

Segundo Brito (2016) aponta que inventar um Recurso Pedagógico sem a produção dos jogos digitais e/ou dos problemas matemáticos, pode ocasionar o desinteresse dos discentes:

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

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

O trabalho de Curci (2017) ao produzir objetos de Aprendizagem (OA), foi um ambiente propício a invenção de problemas matemáticos tendo em vista que eles traziam conceitos relacionados ao conteúdo matemático de Geometria Plana, Espacial e Analítica. Os recursos pedagógicos, OA, e os jogos digitais produzidos foram:

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

As produções em Curci (2017) evidenciam formas inventiva pelas quais o futuro professor pode trabalhar o conteúdo matemático, conforme demonstrado no Quadro 3.

Já Schimidt (2017) nos apresenta formas de pensar a educação dizendo que “[...] quem é responsável pela emancipação são os próprios sujeitos que, através da comunicação, desenvolvem uma consciência crítica da realidade.” (SCHIMIDT 2017, p. 163). Essa pesquisa versa sobre emancipação digital, o qual argumenta que emancipação no contexto digital é:

[...] um nível tal de apropriação, de fluência tecnológica digital, de forma a propiciar ao sujeito ser um cidadão deste tempo, conferindo-lhe um empoderamento que possibilite exercer a autonomia social e a autonomia criativa, num espaço dialógico, cooperativo, perpassado pelo respeito mútuo e pela solidariedade interna, um espaço onde o outro é reconhecido como um outro legítimo na interação e, portanto, alguém com quem é possível estabelecer uma relação em que, em diferentes momentos, ambos são

coensinantes e coaprendentes, num processo de mediação e intermediação pedagógico múltipla e relacional, o que permite libertar os sujeitos das relações de opressão, num espaço onde, por meio de um viver e conviver digital virtual, todos se transformam mutuamente por meio das interações que conduzem ao diálogo autêntico. (SCHULEMMER, 2010, p. 107).

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

Por fim, o trabalho de Silva (2018) menciona “[...] dificuldades de um licenciado em Matemática, com poucos recursos e baixa experiência em computação, imerso de forma amadora e individual no meio do game design digital[...]” (SILVA, 2018, p. 6), produzindo cinco jogos: Pega e Larga; Handles e Saúva. Jogos construídos fazendo uso do software Scratch, mesma plataforma utilizada em Curci (2017). Trata-se de uma plataforma de programação por blocos desenvolvida pelos pesquisadores do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT). Nesse trabalho, além dos jogos digitais, desenvolve-se problemas matemáticos com o intuito de que os jogos sejam um “puzzle dinâmico”:

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

A ideia do que Silva (2018) chama de “puzzle dinâmico” é que em todos os jogos desenvolvidos haja um personagem: o herói, que busca entidades matemáticas para uma máquina, e após um depósito, tem-se que responder que operação matemática é realizado pela máquina. É basicamente um jogo de perguntas e respostas, como o Show do Milhão de Curci (2017), que poderia ser classificado na modalidade de jogos estilo Quiz. Assim a inventividade fica por conta da formulação de problemas.

Em relação ao uso, Silva (2018) não se distancia da diferenciação dos trabalhos de Brito (2016) e Schimidt (2017) uma vez que ao aplicar seus jogos: os “[...] testes mostraram que o jogo não sensibilizava os jogadores, gerando então *Handles in Scratch 2.0*, que se mostrou longo e complexo demais para jogadores iniciantes” (SILVA, 2018, p. 83). As conclusões, combinadas com a referida citação, dá a percepção de que Silva

(2018) sugere que os problemas da aplicação de seus jogos estão nas modificações estéticas/técnicas que se faz para colocar os problemas matemáticos.

Ao que se refere ao elemento principal de um jogo, que para Silva (2018, p. 14), “[...]a incerteza do jogador é o motor que movimenta o jogo [...]”, um deslocamento do que se observa na história da produção do “jogo digital” que tem na competição o principal elemento, (REIS e CAVICHIOLLI, 2014). Portanto nos quatro trabalhos analisados, foram identificadas pista de uma aprendizagem inventiva de professores que ensinam Matemática com jogos digitais.

2.3. Contribuições da revisão

Ao analisar as pistas de aprendizagem inventiva presentes em teses e dissertações que investigaram a aplicação de jogos digitais na formação inicial de professores de matemática. Como forma de pesquisa, adotou-se a revisão bibliográfica em dissertações e teses que tiveram como tema os jogos digitais na formação inicial de professores que ensinam matemática.

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

Na análise dos trabalhos, as pistas nos possibilitaram encontrar quatro variáveis importantes para uma formação de Professores que Ensinam Matemática com jogos digitais: problematização, signos, agenciamento e desejo. A primeira tem o sentido de inventar problemas. A segunda é compreendida como forma de extrair do digital uma fluidez de saberes matemáticos, em maior ou menor grau, para produzir elementos de um jogo digital: enredo, motor e interface interativa. A terceira se trata da conexão entre jogos digitais e os saberes da matemática que produzem conceitos matemáticos em repetição (ritornelos) em um determinado ritmo, que caracteriza uma cadência de ensinar e aprender Matemática, um território, lúdico matemático, que só pode ser reconhecido por conceitos que se repetem.

Por fim, a quarta variável, relaciona-se com a manifestação do desejo de aprender os termos matemáticos presentes no jogo digital, observamos que esse desejo flui de

maneira mais natural quando o foco da aprendizagem matemática está na própria invenção do jogo digital, em oposição a tê-lo apenas como um meio para difundir informações sobre os conceitos matemáticos (mídia).

Neste contexto, compreende-se que não é possível traçar um caminho rigidamente delineado para uma aprendizagem inventiva. No entanto, os trabalhos analisados nos oferecem pistas na construção desse processo.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo tem como objetivo apresentar conceituações que se usou ao longo da pesquisa. Conforme ressaltado por Lakatos e Marconi (2004), essa etapa é crucial para identificar os temas e teorias que embasam a pesquisa, guiando todo o processo de estruturação e condução da mesma. Adicionalmente, é relevante explorar teorias relacionadas à área em questão para compreender os processos e conceitos que surgem durante a investigação.

Nesse sentido, teóricos como Deleuze (2003), que propõe uma perspectiva de pensamento baseada na multiplicidade e na diferença, podem contribuir para ampliar os formatos de criação na construção da pesquisa. Além disso, Cavalcante (2020) entre outros, podem ser relevantes para a construção do referencial teórico, oferecendo novas perspectivas e abordagens conceituais.

Assim, ao considerar diferentes teóricos e suas contribuições para a área de estudo, a pesquisa pode alcançar uma fundamentação teórica, possibilitando o surgimento de novos conceitos e conhecimentos necessários para a investigação. Este capítulo foi dividido em um tópico sobre criação e outro sobre aprendizagem inventiva.

3.1. Invenção e criação

Para compreender o que é invenção e o que se entende por aprendizagem inventiva, precisamos retornar aos conceitos de criação. Segundo Gilles Deleuze (2003), a criação não é entendida no sentido de solução de problemas, mas sim a partir do que é chamado de filosofia da diferença. Ela é compreendida como produção da diferença, derivada de um encontro-tensão e não de uma degeneração diante de um esquema hierárquico-emergente. É uma produção, e não uma representação ou analogia. Em outras palavras, cada encontro cria tensões específicas entre fluxos organizados e caóticos, produzindo uma expressão singular (CAVALCANTE, 2020).

Portanto, para a criação, é necessário ir além do processo de esquemas de reprodução estabelecidos ao longo das vivências. Deleuze (2003, p. 91) afirma que "A criação é a gênese do ato de pensar no próprio pensamento. [...] Pensar é sempre interpretar, isto é, explicar, desenvolver, decifrar, traduzir um signo. Traduzir, decifrar e desenvolver são a forma da criação

pura". Assim, na mesma linha da criação, o autor conclui que criar é um processo de produção que parte de construção.

Ao cartografar os processos de criação, Cavalcante (2020) apresentou a possibilidade de um percurso a partir das obras de Gilles Deleuze e Félix Guattari. Primeiramente, destaca-se que "a criação, nesse sentido, é sempre geográfica e agenciada em consonância com uma problemática regional" (CAVACANTE, 2020, p. 84). Assim, esse percurso parte dos conceitos de agenciamentos e máquinas abstratas, surgindo em seguida o conceito de territórios e agenciamentos maquínicos.

O termo "agenciamento maquínico" é originário da filosofia de Gilles Deleuze e Félix Guattari, apresentado em sua obra "Mil Platôs". Nesse contexto, "agenciamento" é uma tradução do termo francês "agencement", que pode ser entendido como "arranjo" ou "montagem". Um "agenciamento maquínico", segundo Deleuze e Guattari (1997), refere-se à maneira como diferentes componentes se combinam ou interagem para formar uma "máquina" no sentido filosófico - não necessariamente uma máquina física ou mecânica, mas um sistema ou estrutura de relações, que pode ser social, psicológico, ideológico, etc. Esses agenciamentos são dinâmicos e estão constantemente mudando à medida que os componentes interagem e se reorganizam.

Os agenciamentos maquínicos, então, não são apenas coleções de elementos, mas sistemas complexos em que as partes interagem de formas que produzem novas formas ou expressões. Cada elemento de um agenciamento maquínico tanto afeta quanto é afetado pelas relações que mantém com os demais, numa rede de influências mútuas e de produção constante de novas configurações. A ideia de agenciamento maquínico é usada para analisar uma ampla gama de fenômenos, desde o funcionamento da mente até o desenvolvimento de sociedades e culturas, passando pela produção de arte, literatura, ciência e tecnologia (CAVACANTE, 2020).

Além da coletividade, o agenciamento também é heterogêneo, pois conecta diferentes naturezas. No entanto, é importante destacar que agenciar não é um conceito em si, mas sim o que acontece entre os termos, de modo a mantê-los conectados ou não. Essa conexão é estabelecida por meio de uma espécie de "simpatia" ou "conveniência" entre as forças agenciadas. Segundo Cavalcante (2020, p. 86), "[...] o agenciamento se refere ao que se passa entre esses termos, de modo a mantê-los conectados ou não [...]".

Para compreender o conceito de agenciamento, é fundamental perceber a relação intrínseca entre ele e o território. Como aponta Cavalcante (2020, p.87), "O território é onde o agenciamento opera". Essa operação se dá a partir das normas que regem os territórios, que são

construídos por meio da "colagem" de diferentes meios que estabelecem um "ethos", ou seja, posturas, modos de agir e interagir, de se misturar com outros meios "roubados".

Dessa forma, o território é o espaço onde os agenciamentos se manifestam e se desenvolvem, possibilitando a emergência de novas formas de pensar e agir, bem como a produção de novos mundos possíveis. Para Kastrup (2008, p. 474) "O mal-estar de um território existencial pode estar ligado a forças presas, cujo movimento está sendo obstaculizado, ou também a forças soltas, que pedem novos agenciamentos para ganharem ressonância e configurarem um território mais consistente". Então um território pode ter ressonância com distintos territórios.

Além disso, os territórios se constituem a partir de uma colagem de diversos territórios. De acordo com Cavalcante (2020, p. 87), o "território é uma estratificação que se manifesta em duas valências independentes no agenciamento: a forma de expressão (regime de signos; enunciação coletiva) e a forma de conteúdo (maquínico de desejo)". Por sua vez, o autor destaca que essas duas formas de valência possuem diferentes relações com o território. Enquanto a forma de conteúdo e expressão privilegia a relação com a repetição e o ritornelo territorial, a segunda valência se volta para a diferença, referente aos processos de desterritorialização e reterritorialização que dinamizam o território (CAVALCANTE, 2020).

Enquanto a primeira está relacionada à estabilidade do território, a segunda se relaciona com a "diferença" e a saída para um novo território, que ocorre por meio de encontros tensionais que criam o caos, permitindo a criação de linhas de fuga (CAVALCANTE, 2020). Segundo o autor, a diferença é uma das causas e efeitos de encontros caóticos no território.

A diferença deriva da relação da repetição do território em seu encontro com o caos. Tal relação pode ser compreendida por meio da relação cartográfica entre as linhas: molar, molecular e de fuga. São, por assim dizer, o mapa do agenciamento: a cartografia das multiplicidades, (CAVALCANTE, 2020, p. 91).

Para entender a dinâmica da criação é importante mapear as linhas presentes no agenciamento, como destaca Cavalcante (2020). A primeira delas é a linha molar, responsável por conservar o território. Essa linha favorece a repetição e estabiliza o território, seguindo uma lógica binária. Já a linha de fuga é nômade e tem como característica a saída do território, criando uma nova valência para o mesmo: a "desterritorialização".

Esses processos de desterritorialização ocorrem a partir de encontros que trazem o caos para o território, liberando as linhas de fuga, como destaca Cavalcante (2020). Esses encontros

são aqueles que ocorrem através de contatos com diferentes materiais e são pautados na diferença, sendo a partir desses encontros caóticos que ocorre a criação e a saída do território.

Em relação às diferenças entre as linhas molares e de fuga em relação à desterritorialização, é dito que a linha molar está relacionada à estabilidade do território e favorece a repetição, enquanto a linha de fuga está relacionada à diferença e à saída para um novo território, ocorrendo por meio de encontros tensionais que criam o caos, permitindo a criação de linhas de fuga (CAVALCANTE, 2020).

Cavalcante (2020) destaca que o privilégio da molaridade pode trazer uma desterritorialização negativa que bloqueia a linha de fuga e conserva maiores níveis de repetição, enquanto a desterritorialização absoluta privilegia a ação da linha de fuga, instaurando novas conjunções e linguagens dentro do território. É importante ressaltar que cada linha possui particularidades e seu ecossistema pode possibilitar o processo de invenção. A repetição é fundamental para gerar uma estabilidade e uma base para a diferenciação, e não se pode pensar em uma sem a outra.

A reflexão de Cavalcante (2020) sobre a dinâmica das linhas em um agenciamento pode ser enriquecida com as ideias de Kastrup (2011), especialmente no que se refere à noção de invenção. Pois a criação seria advinda de heterogeneidade de relações caóticas. No entanto a estabilidade proporcionada pela repetição é fundamental para que ocorra a instabilidade necessária à emergência da diferença.

Kastrup (2011) também destaca que a diferenciação ontogênica não ocorre de forma linear ou sequencial. Essa perspectiva pode ser relacionada à ideia de ecossistema de linhas apresentada por Cavalcante (2020), em que cada linha apresenta particularidades próprias, mas também está em constante interação com as demais linhas, formando um sistema dinâmico e complexo.

Assim, a reflexão de Cavalcante (2020) sobre as linhas que permeiam um agenciamento pode ser complementada pelas ideias de Kastrup (2011) sobre o processo de diferenciação ontogênica, mostrando que a repetição e a diferença são elementos fundamentais para a emergência de novas formas de vida e sentidos, mas que essa emergência ocorre de forma circular e em constante interação com o ambiente.

De acordo com a perspectiva apresentada por Cavalcante (2020), a cartografia é entendida como um processo de mapeamento do agenciamento criativo, no qual a incorporação da linha de fuga resulta em linhas moleculares que produzem novas conexões entre corpos e linguagens menores. Nesse sentido, a cartografia se concentra na análise das relações entre essas linhas, buscando compreender como elas se interconectam e influenciam o processo de

criação. Portanto, a cartografia pode ser vista como um método para mapear e compreender os processos de criação em diferentes contextos. Entretanto, nos conceitos de cartografia, há o entendimento de Kastrup (2007) que,

Em linhas gerais, trata-se sempre de investigar um processo de produção. De saída, a ideia de desenvolver o método cartográfico para utilização em pesquisas de campo no estudo da subjetividade se afasta do objetivo de definir um conjunto de regras abstratas para serem aplicadas (KASTRUP, 2007, p.15).

Nesse sentido a cartografia é uma forma de investigar os caminhos da produção, sem a aplicação de regras unitárias para todos os processos de criação. Pelo contrário, é necessário olhar para as peculiaridades do processo produção em questão.

Ao se debruçar sobre o processo de invenção e criação, é importante problematizá-lo e entender que, para Cavalcante (2020), ele não se encontra em um "nível acima" ou "abaixo" das representações normativas, mas se caracteriza como uma traição a essas representações. Inventar é se distanciar do território conhecido, é buscar o que é diferente. Como aponta o autor, "só é possível inventar quando se distancia de seu território jogado por uma catástrofe" (CAVALCANTE, 2020, p. 94).

Nesse sentido, o conceito de invenção remete a um processo de transformação que ocorre em meio ao caos, quando se cria uma nova perspectiva a partir de um distanciamento do que é conhecido. Assim, a invenção é um processo de problematização.

Assim, o próximo tópico deste texto se propõe a explorar os conceitos relacionados à invenção e aprendizagem, tais como "signos", subjetividade, aprendizagem inventiva e outros, a fim de ampliar o entendimento sobre o tema.

3.2. Aprendizagem e inventividade

A compreensão de aprendizagem inventiva perpassa pelo entendimento de alguns conceitos, os quais são entendidos a partir dos escritos de Kastrup (2000, 2001, 2004, 2005, 2007a, 2007b, 2010, 2012, 2015). Logo, é possível desenvolver relações e aprofundar o entendimento dos referidos conceitos.

Em sua abordagem, Kastrup (2001), fundamentada na filosofia de Deleuze (2003), compreende a aprendizagem como sendo desenvolvida no plano da diferença, o que possibilita a invenção de si e do mundo. Nessa perspectiva, a aprendizagem é vista como resultado de problematizações e não de uma relação entre sujeitos e objetos, indo contra o modelo de reconhecimento que busca convergência entre faculdades, formas e relações comuns, e não abre

caminho para o novo. Esse modelo não produz problemas, apenas soluções, gerando uma permanência territorial.

Por outro lado, Kastrup (2001) propõe uma política de cognição inventiva baseada na problematização. Ela destaca que a aprendizagem não se encerra na solução de problemas, mas é um processo contínuo de problematização, divergência e invenção que leva à produção de subjetividade. Dessa forma, a aprendizagem emerge como um processo de produção de subjetividade e invenção de si. Para Barreiro; Carvalho e Furlan (2018, p. 526) “Aprender é levar em consideração uma matéria ou um objeto como se estes apresentassem signos a serem assimilados por sensações, sem que haja uma vinculação restrita com a inteligência e a busca de uma verdade”. Assim aprender não é buscar a verdade, mas são efeitos que produzem efeitos no mundo e no sujeito.

Ao nos referirmos ao conceito de subjetividade, é importante destacar que ele não é entendido como algo particular ou individual, mas sim como efeitos de relações sociais. Além disso, é preciso notar que o conceito de "subjetividade" se refere tanto ao processo de produção quanto às formas que resultam desse processo, ou seja, seus produtos. Esses dois planos são distintos, mas ao mesmo tempo indissociáveis: o plano dos processos e das forças moventes e o plano das formas que dele emergem. É importante destacar que essas duas inflexões do conceito de "subjetividade" também marcam a noção de invenção, que caracteriza tanto o processo de inventar quanto o invento que dele resulta (KASTRUP, 2007, p. 20).

Portanto, é fundamental compreender que a subjetividade não se resume apenas ao processo de produção, mas também aos resultados que surgem a partir dele, influenciando tanto a invenção quanto a aprendizagem inventiva. Nesse processo de subjetivação e invenção de problemas e mundos, a aprendizagem é derivada,

Perspectivada pela invenção, a aprendizagem surge como processo de invenção de problemas. Aprender é, então, em seu sentido primordial, ser capaz de problematizar a partir do contato com uma matéria fluida, portadora de diferença e que não se confunde com o mundo dos objetos e das formas. (KASTRUP, 2005, p. 277)

Deleuze (2003) aponta que a aprendizagem diz respeito essencialmente aos signos, os quais são objeto de um aprendizado temporal, não de um saber abstrato. Nesse sentido, a aprendizagem pela diferença implica em um contato com diferentes signos, os quais produzem diferentes interpretações e, por sua vez, dão origem à criação de conceitos.

Assim, a aprendizagem requer a emergência de bifurcações no modelo de reconhecimento, advindas do contato com a diferença. Os signos são fundamentais para o processo de aprendizagem, pois aprender e compreender é compreender, apreender, ser

vulnerável aos signos emitidos. Portanto, considerar uma matéria, um objeto, um ser, como se emitissem signos a serem decifrados e interpretados é essencial para a aprendizagem, segundo Deleuze.

A unidade de todos os mundos está em que eles formam sistemas de signos emitidos por pessoas, objetos, matérias; não se descobre nenhuma verdade, não se aprende nada, se não por decifração e interpretação. Mas a pluralidade dos mundos consiste no fato de que estes signos não são do mesmo tipo, não aparecem da mesma maneira, não podem ser decifrados do mesmo modo, não mantêm com o seu sentido uma relação idêntica. Que os signos formam ao mesmo tempo a unidade e a pluralidade da Recherche, esta é a hipótese que devemos verificar ao considerarmos os mundos de que o herói participa diretamente. (DELEUZE, 2003, p. 5).

Percebe-se que os signos não são unitários. Segundo Kastrup (2001, p. 20), “os signos são emitidos por matérias, objetos e pessoas, mas não são formas, objetos ou sujeitos. Os signos são um tipo de qualidade, de essência ou diferença que existe no seio de qualquer matéria, e não apenas na matéria linguística”. Assim, é inconcebível confundir signos com objetos, pois eles são partes de um território da subjetividade, e é através deles que é possível o movimento de mudanças. Kastrup (2001, p. 20) destaca que a aprendizagem só ocorre “quando somos tocados pelo signo, pela diferença, tendo uma experiência de problematização, de invenção do problema”. Sendo essas marcas as que nos possibilitam a invenção de problemas e a aprendizagem pela diferença.

No processo de invenção, surge o conceito de *breakdown* para descrever o momento de criação, como aponta Kastrup (2008, p. 3), “[...] Dada a potência inventiva das experiências de *breakdown*, operadoras de bifurcações no fluxo cognitivo habitual, justifica-se a necessidade do desenvolvimento de práticas concretas de aprendizagem que mobilizem esta potência”.

As bifurcações são pontos que são estimulados através de atividades que não se enquadram nos modelos convencionais de recolhimento, permitindo, assim, a desterritorialização. O *breakdown* assume o papel desses pontos de fuga, não surgindo do nada, mas sim através da invenção de problemas. Kastrup, Tedesco e Passos (2008, p. 2) apontam que “O conceito de *breakdown* corresponde ao momento da invenção do problema, da experiência de problematização. Se o meio não é dado, e sim configurado, não há também problemas dados, mas sim inventados”, o que permite criar bifurcações em direção a experiências de problematização. Por isso, Kastrup (2005, p. 1276) destaca “O conceito de “*breakdown*” é essencial na argumentação de que não existe mundo prévio, nem sujeito preexistente”, uma vez que ele se constrói através dessas experiências problematizadoras.

As experiências problematizadoras podem produzir afetos, assim como os afetos podem produzir experiências problematizadoras. Para Barreiro, Carvalho e Furlan (2018, p. 30), “[...]”

os afetos não são sentimentos ou afecções, mas sim devires não humanos”. Os afetos são considerados não humanos por não terem uma materialização. Em consonância com esse pensamento, Passos, Kastrup e Escóssia (2010, p. 187) afirmam que “os afetos são potências, movimentos que nos deslocam para além do que já somos, abrindo novos horizontes de possibilidades”. Nesse sentido, os afetos são forças que nos colocam em movimento, que nos impulsionam para além do que somos e nos possibilitam criar novas possibilidades.

Os afetos são resultantes do encontro entre corpos ou ideias e podem influenciar o devir ou o viver, aumentando ou diminuindo sua velocidade absoluta. De acordo com Barreiro, Carvalho e Furlan (2018), eles são devires não humanos, pois não possuem uma materialização. A qualidade dos encontros entre corpos ou ideias pode vetorizar os afetos para cima, produzindo alegria e êxtase, ou para baixo, gerando tristeza e desânimo. Portanto, a qualidade dos encontros é diretamente relacionada à produção do devir, por meio dos processos de problematização.

No entanto, a invenção do problema não deve ser vista como um fim em si mesmo, pois o aprendizado não tem um ponto final, não segue uma linha reta e não tem uma meta definida. Ele é construído ao longo do caminho, no contato com a diversidade de signos e objetos, e se manifesta na saída do território, no desconforto, nas divergências, na não-binariedade, no movimento e no caos. Kastrup (2001) argumenta que não é possível delinear completamente um caminho para a invenção, pois isso diminuiria sua essência criativa. Em vez disso, devemos seguir pistas que possam nos levar a novas produções de subjetividades.

Dentre essas pistas, a formação de professores é um ponto importante a ser destacado, pois eles têm contato direto com todo o processo de aprendizagem. É essencial, portanto, examiná-los a partir da perspectiva da política da cognição.

Tradicionalmente, o professor é visto como o centro do processo de aprendizagem, mas novas metodologias e teorias têm desafiado essa visão. De acordo com Kastrup (2001), o papel do professor é guiar o aluno a questionar a realidade e servir como um atrator de conceitos já conhecidos para a saída do território. Nessa perspectiva, o professor não é o ponto central do processo de ensino, mas um meio para alcançar o objetivo de aprendizagem.

Kastrup (2005) aponta que cada agenciamento professor-aluno pode levar a continuidade da propagação, mas também há um ponto de bifurcação e de indeterminação. A problematização e linha de fugas não é garantido, e por isso não há um programa ou método de trabalho que seja suficiente. Para potencializar a ocorrência de aprendizagem inventiva, é importante práticas que propicie a produção da subjetividade linhas de fuga, embora não haja garantias.

Segundo Kastrup (2005), aponta que a aprendizagem é um encontro de subjetividades entre aluno e professor, que é produzido por agenciamentos de forças inventivas em um processo de cultivo dessas forças. Nesse sentido, Kastrup (2005, p. 1289) afirma que “no domínio da formação, é preciso encontrar estratégias que constantemente desfaçam a tendência de ocupar o lugar do professor que transmite um saber”. Isso porque o professor que apenas transmite conhecimento trabalha somente com a solução de problemas e raramente com a criação dos mesmos, submetendo-se ao modelo da política de reconhecimento. Dias (2009, p. 166) indica que a

formação de professores é pensada por aquilo que move os encontros, no meio dos quais há tensão e possibilidade entre os diferentes modos e formas de pensar e de fazer o conhecer. O desafio é tomar o conhecer como invenção de problemas, abrindo-se para as imprevisibilidades e pequenas invenções que emergem dos contextos de formação.

Por esse motivo a formação de professores de matemática, é importante encontros que permitam aos professores se tornarem produtores da própria aprendizagem e alcançar o devir-mestre. Isso exige a problematização e a compreensão das forças que desestabilizam o fluxo cognitivo habitual, conforme afirmado por Kastrup (2005). De acordo com o devir de modo involuntário, pois envolve a atenção ao plano das forças, provoca experiências de problematização, estranhamento e produzindo bifurcação no fluxo cognitivo habitual (KASTRUP, 2005). Portanto, é necessário que o processo de formação de professores vá além da transmissão de conhecimentos e provoque a problematização e a invenção de novos caminhos para a aprendizagem.

Os devires-mestres destacados por Kastrup (2005) são involuntários e não dependem de uma relação de subjetividade preestabelecida, mas acontecem em um espaço onde a subjetividade do aluno e professor se encontram. A autora destaca que o desafio da aprendizagem do aluno não é falta de atenção, mas sim promover encontros que permitam o compartilhamento de saberes e a experiência de problematizações. Segundo Kastrup (2001, p. 26), “cada agenciamento professor-aluno é um ponto de bifurcação, de proliferação de possíveis, de multiplicação de fontes, de ramificação. Cada agenciamento abre a possibilidade da continuidade da propagação”. No entanto, é importante ressaltar que os pontos de bifurcação não são garantidos e dependem da abertura e disposição dos envolvidos em participar desse processo de aprendizagem. É possível acompanhar esses movimentos e produzir efeitos por meio da cartografia.

Segundo Kastrup (2008), a cartografia está imersa no território e leva em conta o pertencimento do sujeito, buscando entender como as linhas molar, fuga e molecular se comportam e como os diferentes signos produzem efeitos sobre a subjetividade do indivíduo. Dessa forma, a cartografia se desenvolve nas bordas do território, analisando e descrevendo relações, trajetórias, formações rizomáticas e a composição de dispositivos, além de apontar linhas de fuga, ruptura e resistência. De acordo com Filho e Teti (2013, p. 47), “a cartografia [...] não se limita a um método com regras e procedimentos pré-estabelecidos, mas sim a uma estratégia de análise crítica e ação política que busca compreender e transformar as dinâmicas sociais”.

Assim, torna-se inviável estabelecer um método aplicável a todas as pesquisas que adotam a cartografia como abordagem. No âmbito deste estudo, almejamos mapear a produção de subjetivação dos professores em formação no curso de licenciatura em matemática por meio da criação de jogos digitais. Em vez de simplesmente criar uma representação, optamos por acompanhar de perto os processos de produção dos jogos, explorando suas interações com a subjetividade dos participantes da pesquisa.

Conforme Passos, Kastrup e Escóssia (2010), a cartografia destaca a importância de habitar o território pesquisado. Desse modo, cartografar implica entender que a realidade não se revela como um campo aberto onde o pesquisador simplesmente coleta dados, mas sim como um efeito de constituição. Isso implica que não se trata apenas de reunir dados, mas sim de se envolver em um processo constante de produção.

Neste contexto, adotando uma postura analítica e habitando o território da formação de professores de matemática, direcionamos nossa atenção para o desenvolvimento de jogos pelos licenciados do curso. Seguindo a perspectiva de Passos, Kastrup e Escóssia (2010), nossa atenção não se concentra em um sujeito ou objetos, mas sim na produção de subjetividades e suas relações com os jogos.

4. CAMINHOS METODOLÓGICOS

Inicia-se este capítulo destacando que a pesquisa em questão possui um caráter social e que as relações estabelecidas ao longo do caminho a conduziram a essa forma. Para realizar uma investigação científica, foi necessário compreender o caminho metodológico. Conforme destacado por Passos, Kastrup e Escóssia (2010), o pesquisador precisa estar aberto ao inesperado e disposto a alterar suas prioridades e, às vezes, até redesenhar o próprio problema de pesquisa. Afinal, a pesquisa científica não se resume a encontrar respostas para problemas pré-existentes, mas também exige sensibilidade em relação ao tema e a escolha adequada do método de pesquisa. Nessa mesma linha, Kastrup (2008, p. 466) aponta que no “[...] entanto, Lourau é claro quando adverte que o que o conceito de implicação traz de mais importante é apontar que não há pólos estáveis sujeito-objeto, mas que a pesquisa se faz num espaço do meio, desestabilizando tais pólos e respondendo por sua transformação”.

É importante destacar que a pesquisa científica não é um processo linear e estático, mas sim um processo dinâmico e complexo. Como afirmado por Lakatos e Marconi (2003), ela não se resume a uma busca pela verdade universal, mas também envolve uma compreensão profunda e ampla do tema em questão. Assim, é fundamental que o pesquisador esteja aberto ao imprevisível e disposto a modificar suas prioridades e até mesmo redesenhar o problema de pesquisa, quando necessário. Nesse sentido, o método escolhido deve ser cuidadosamente analisado e selecionado para abarcar as questões de pesquisa, tendo em mente que a pesquisa se desenvolve em zonas instáveis, onde as relações são estabelecidas, e o pesquisador é parte integrante desse processo dinâmico de relações, sendo tanto transformado quanto transformador das realidades estudadas (KASTRUP, 2008).

Embora não seja necessário seguir um método específico em uma pesquisa, a escolha do método apropriado depende de vários fatores, como a natureza da pesquisa (social e/ou quantitativa). Na área de ensino, a preocupação vai além de simplesmente responder a uma pergunta ou conhecer uma realidade.

Nas pesquisas humanas, é fundamental que haja uma abordagem sensível. Bauer e Gaskell (2008) destacam que a utilização de uma variedade de métodos e instrumentos é essencial para obter uma cobertura adequada dos eventos sociais. Além disso, a escolha do método de pesquisa também deve ser cuidadosamente considerada, como salienta Demo (1995), que enfatiza a distinção entre metodologia, que envolve uma discussão problematizadora, e métodos e técnicas, que se concentram na realidade empírica. Apontando

que é necessário ter em mente que a realidade social não pode ser reduzida apenas à sua face empírica.

Portanto, entende-se que a metodologia não é apenas um meio para alcançar um resultado, uma verdade ou uma solução, mas sim um meio de problematização. Como afirmado por Demo (1995, p. 12), “A metodologia não aparece como solução propriamente, mas como expediente de questionamento criativo para permitir opções, tanto mais seguras quanto mais consciência tiverem de sua marca aproximativa”. Dessa forma, compreende-se que a metodologia não apenas possibilita o entendimento dos caminhos a seguir, mas também permite a problematização deles.

4.1. Abordagem metodológica

Por ser uma pesquisa de produção de subjetividade e de abordagem qualitativa, Yin (2016) aponta para as possibilidades de trabalho com essa abordagem, ele ressalta que

a pesquisa qualitativa continua sendo um campo multifacetado de investigação, marcado por diferentes orientações e metodologias. Distingões importantes se iniciam ao assumirmos uma realidade singular ou múltiplas realidades, a singularidade ou potencial generalizabilidade dos eventos humanos e a necessidade de seguir uma variante metodológica de pesquisa qualitativa ou não (YIN, 2016, p. 27).

A abordagem qualitativa é focada nas particularidades das interações humanas, analisando variáveis de forma mais subjetiva. Passos, Kastrup e Escóssia (2010) argumentam que a pesquisa qualitativa requer procedimentos mais abertos e inventivos para explorar a complexidade dos fenômenos sociais, permitindo ao pesquisador trabalhar com uma ampla gama de dados não quantificáveis, tais como narrativas, sentimentos e percepções, o que possibilita uma compreensão dos fenômenos estudados. Yin (2016), por sua vez, destaca que a investigação qualitativa permite ao pesquisador trabalhar com um grupo específico, considerando suas particularidades. Apontando que a abordagem qualitativa se apresenta como um método valioso para a pesquisa em áreas como a educação, saúde e ciências sociais, que requerem uma compreensão contextualizada dos fenômenos estudados.

Assim, é fundamental que o pesquisador compreenda a natureza dos dados para selecionar a metodologia e o método adequados para o estudo. Para Passos, Kastrup e Escóssia (2010, p. 8), “pesquisas quantitativas e qualitativas podem constituir práticas cartográficas, desde que se proponham ao acompanhamento de processos”. Portanto, a cartografia surge como um método de pesquisa para investigar essas realidades.

Nos âmbitos desta pesquisa, buscamos mapear a produção de subjetivações na criação de jogos para o ensino de matemática pelos estudantes do curso de licenciatura. Essa pesquisa assume um caráter cartográfico. Segundo Passos, Kastrup e Escóssia (2010, p. 142),

Tal aposta metodológica da cartografia nos coloca lado a lado com a tradição das pesquisas qualitativas e daquelas que investem nas práticas de inclusão e de participação efetiva daqueles que, tradicionalmente, estariam apenas na posição de objeto/participante. Nesse sentido, a pesquisa pressupõe implicação.

Partindo desse princípio, adotamos a pesquisa cartográfica como método de intervenção, reconhecendo que a produção de subjetividade e a produção de subjetivações, embora estejam inter-relacionadas e frequentemente utilizadas de forma intercambiável, apresentam nuances distintas. A produção de subjetividade é compreendida como a experiência subjetiva em um sentido amplo, enquanto a produção de subjetivações refere-se a um conjunto de práticas, discursos e relações de poder que configuram os indivíduos como sujeitos específicos.

Por exemplo, ao afirmar que professor se inventa durante a produção do jogo digital de matemática para uma “vida do brincar”, referimo-nos à produção de subjetividade. Nesse contexto, o jogo digital atua como uma ferramenta de aprendizagem e engajamento, influenciando a forma como os professores concebem o ensino da matemática, favorecendo uma abordagem mais lúdica e interativa. Assim, a subjetividade do professor é dada pela interação com a experiência do jogo, refletindo mudanças em suas perspectivas e métodos de ensino. Por outro lado, ao analisar a prática, o discurso e as relações de poder entre professores formadores e futuros professores de matemática, visando a formação de um educador matemático que valoriza o brincar em sua prática pedagógica, estamos explorando a produção de subjetivações

Ao reconhecer a sutil distinção entre estes dois conceitos, em nossa abordagem integramos a produção de subjetividade como partes de um processo contínuo de transformação da subjetividade humana, o qual caracteriza-se por sua natureza fluida e multifacetada.

4.2. Cartografia como método de pesquisa.

Nesta subseção, abordamos o papel da cartografia como método de pesquisa empregado neste trabalho e nossa compreensão dela como uma abordagem de pesquisa. Demo (1995)

destaca as dificuldades de conciliar metodologia e métodos que levem em conta o caráter da invenção. Ele argumenta que

Existe dificuldade real de se adequar a preocupação metodológica com a criatividade científica, se a definirmos como construção para além da tautologia, da repetição do já dito, insistindo-se na espontaneidade, mais que em cerceamentos, capaz de ver no método uma potenciação do inventivo, não a obsessão normativista. Talvez seja esta a mágoa do metodólogo: o espírito inventivo aprende metodologia mais para saber rejeitar do que seguir, assim como o artista aprende regras da arte sabendo que **arte realmente criativa surge depois das regras e quase sempre contra as regras. Entretanto, para desprezar as regras, é mister dominá-las.** (DEMO, 1995, p. 62, grifo nosso).

Nesse sentido, a pesquisa deve ir além dos métodos tradicionais. Por isso, a cartografia é utilizada como método nesta pesquisa, pois, segundo Kastrup (2008, p. 473), o “[...] cartógrafo não pretende fazer uma descrição exaustiva ou totalizante das forças que circulam num território existencial, mas visa, sobretudo, àquelas que colocam em movimento o processo de produção de subjetividade”. A cartografia foi desenvolvida por Deleuze e Guattari (1997) para explorar as relações das produções de subjetividade. Conforme destaca Kastrup (2008, p. 467), “[...] o método cartográfico não consiste em um conjunto de regras prontas para serem aplicadas, mas requer uma construção *ad hoc*, que exige que o pesquisador habite o território investigado e se envolva no trabalho de campo”. Portanto, é fundamental que o pesquisador tenha uma postura de intervenção e esteja aberto para habitar o território de pesquisa.

Um dos desafios dos cartógrafos é a atenção ao campo de forças em movimento, sem se limitar apenas às formas. Kastrup (2008, p. 474) enfatiza que “[...] o aprendiz da cartografia deve sempre buscar garantir que a atenção às formas não substitua a atenção ao campo de forças em movimento”. É necessário ter uma atenção aberta, que possibilite captar e focar nas relações de forças encontradas. Kastrup (2008) aponta que o primeiro passo é abordar a atenção cognitiva, que foca nos planos das formas predominantes nas relações de sujeito e objeto. No campo da cartografia, o foco recai sobre o trabalho com signos e forças problematizadoras.

Para esta autora, aprender é um encontro com o signo, esse compreendido não como letras do alfabeto de uma dada linguagem, mas sim aquilo que nos afeta, aquilo que nos causa algum impacto. Desse ponto de vista, Kastrup (2008) enfatiza que a cartografia não é um método interpretativo, uma vez que não se busca atribuir sentido aos signos identificados, mas sim compreender sua relação com o contexto investigado.

Nesta medida, ao cartografarmos um território, buscamos signos. Mas é preciso enfatizar que a cartografia não é um método interpretativo, pois não é o sentido dos signos que é visado. O signo é importante enquanto constitui uma espécie de zona limite, entre o sentido e o não-sentido. (KASTRUP, 2008, p. 470).

Dessa forma, a cartografia visa produzir e identificar relações estabelecidas no território, buscando investigar as relações dos signos e as forças que os permeiam. Kastrup (2008) destaca que o mapeamento da cartografia é rizomático, composto por múltiplas linhas de forças. Segundo a autora, “Fazer um mapa é então captar linhas, movimentos, um plano de forças. Neste sentido, o mapa é distinto do decalque, que representa uma forma já constituída” (KASTRUP, 2008, p. 469). Enquanto o decalque é visto como uma representação pronta e acabada das relações, o mapa são formas em criação.

A autora ainda aponta que a cartografia, como método de pesquisa, não está preocupada apenas com os fins, mas sim com o caminho percorrido. Portanto, o processo de mapeamento é fundamental para a compreensão das relações entre os elementos que compõem o território e das forças que atuam sobre ele. Nesse sentido, a cartografia se diferencia de outros métodos de pesquisa cujas preocupações se voltam para o produto final, ignorando o processo de produção do conhecimento. A cartografia requer um envolvimento ativo do pesquisador com o território investigado, de forma a compreender as dinâmicas que o permeiam. Por isso, o mapeamento cartográfico é um processo complexo e aberto, que exige um olhar sensível e atento do pesquisador.

Entende-se que a pesquisa cartográfica se dá em um espaço de encontros, no qual as relações entre pesquisador e participante não se limitam a um objeto observável, mas incluem as impressões do pesquisador sobre o território, embora com cuidado para evitar pré-conceitos, atuando como um agente ativo.

Quando perguntamos de que intervenção falamos quando praticamos o método da cartografia, é preciso sublinhar que numa investigação ocorrem encontros pesquisador-pesquisado que produzem interferência recíproca, produzindo movimentos em mão dupla. Não se trata efetivamente de considerar o quanto os interesses do pesquisador se fazem presentes nas conclusões da pesquisa, mas de considerar o quanto a ação, as práticas e a experiência da pesquisa são geradores de transformações, atingindo tanto os grupos pesquisados quanto os pesquisadores. (KASTRUP, 2008, p. 469)

Dessa forma, o cartógrafo se torna uma parte fundamental no desenvolvimento da pesquisa, não apenas como um observador, mas como um agente de mudança. Neste estudo, foram utilizados dois instrumentos para a produção de dados, compartilhados a discentes de graduação em 2022. O primeiro foi um questionário, utilizado apenas para selecionar os participantes, enquanto o segundo foi uma entrevista, apresentada na próxima subseção.

4.3. Os Instrumentos para Produção dos Dados.

Nesta pesquisa, os dados foram constituídos em conjunto com os professores em formação do curso de licenciatura em matemática da universidade pública do norte do Tocantins, que produziram jogos durante sua formação. A constituição dos dados em uma abordagem cartográfica, segundo Passos, Kastrup e Escóssia (2010), ocorreu durante todas as etapas da pesquisa, não se limitando a um momento específico do cronograma. Ao abordar esse tema, Kastrup (2008) destaca que os dados podem ser constituídos a partir de

Textos teóricos, conversas, testemunhos, entrevistas, documentos diversos e todo o tipo de material que possa ajudar no mapeamento das semióticas daquele campo, pode ser utilizado no trabalho da pesquisa. Tudo isso se soma ao que é imprescindível: uma prática da observação fina, paciente e minuciosa. Fragmentos de cenas, impressões, pequenas percepções e sensações vão sendo acumuladas, no início de maneira mais ou menos aleatória. A cartografia não trabalha apenas com os signos lingüísticos, nem concede privilégio a eles”. (KASTRUP, 2008, p. 473).

Existem diferentes técnicas de constituição de dados no processo cartográfico. Nesta pesquisa, foram utilizados três instrumentos:

- Produção de documentos
- Questionários
- Entrevistas semiestruturadas.

Outro ponto importante a ser destacado são as interações dos pesquisadores com os entrevistados ao longo de sua formação, que proporcionaram um contexto mais rico para a construção e análise dos dados.

4.3.1. Produção de documentos

A pesquisa documental assume diferentes formas, referindo-se àquela realizada a partir de documentos contemporâneos ou retrospectivos que são considerados cientificamente autênticos, ou seja, sem indícios de fraude (Pádua, 2004). Segundo Yin (2016), tais documentos desempenham um papel fundamental na pesquisa, podendo ser fontes primárias ou secundárias. No presente estudo, destacamos que os documentos analisados foram decorrentes das produções durante a graduação, especificamente relacionados aos jogos digitais, e foram armazenados nas respectivas plataformas de cada jogo. Portanto, tornou-se possível o acesso às informações necessárias para a pesquisa.

4.3.2. Questionário

O objetivo central do questionário não foi a coleta de dados para posterior análise. Sua principal finalidade foi servir como uma ferramenta para a seleção dos participantes desta pesquisa. Conforme explicam Lakatos e Marconi (2003), um questionário consiste em uma lista de perguntas utilizadas ao longo de um estudo. Neste contexto específico, optamos por aplicar um questionário de formato misto, como definido por Santos e Henriques (2021, p. 14): “[...] Um questionário misto contempla perguntas de resposta aberta e fechada. [...] é usado quando o investigador quer obter informação qualitativa para contextualizar e complementar a informação quantitativa.” No contexto específico desta pesquisa, o questionário desempenha um papel distintivo como uma ferramenta estratégica de triagem para a seleção criteriosa dos participantes.

4.3.3. Entrevistas

Para a constituição e registro das informações, foram utilizadas técnicas de entrevistas. A entrevista é um instrumento comum tanto em pesquisas qualitativas quanto quantitativas. Yin (2016) destaca que a entrevista pode assumir diversas formas, sendo as duas principais o formato estruturado e o qualitativo. Dentro dos formatos qualitativos, optou-se pelo formato semi-estruturado para esta pesquisa, conforme destacado por Oliveira (2008).

a entrevista semi-estruturada dá uma maior possibilidade de entendimento das questões estudadas nesse ambiente, uma vez que permite não somente a realização de perguntas que são necessárias à pesquisa e não podem ser deixadas de lado, mas também a relativização dessas perguntas, dando liberdade ao entrevistado e a possibilidade de surgir novos questionamentos não previstos pelo pesquisador, o que poderá ocasionar uma melhor compreensão do objeto em questão. (OLIVEIRA, 2008, p.12)

Esta abordagem permite ao participante uma abertura para a construção dos dados investigados. Conforme Yin (2008), nessa modalidade de entrevista, permite-se uma abordagem mais aberta, na qual o entrevistado pode expressar sua visão de forma mais livre e espontânea.

No entanto, embora as entrevistas no formato qualitativo sejam predominantes em pesquisas sociais, não há um único modo de realizá-las. Yin (2016) destaca que

[...] a relação entre o pesquisador e o participante não segue um roteiro rígido. Não há um questionário contendo a lista completa das perguntas a serem propostas a um participante. O pesquisador terá uma concepção mental das perguntas do estudo, mas as perguntas especificamente verbalizadas, propostas a qualquer participante, vão diferir de acordo com o contexto e o ambiente da entrevista. (YIN, 2016, p. 130).

Diversos modos de conduzir entrevistas podem ser adotados, permitindo enfoques diferentes sobre os objetos analisados. Nesse sentido, é fundamental considerar a abordagem do que Passos, Kastrup e Escóssia (2010) denominam de “atenção do cartógrafo”, a qual se caracteriza por um olhar atento e sensível no processo de cartografia. Conforme afirmam os autores, “[...] a atenção do cartógrafo é, em princípio, aberta e sem foco, e a concentração se explica por uma sintonia fina com o problema” (PASSOS, KASTRUP E ESCÓSSIA, 2010, p. 40).

Dessa forma, o foco da entrevista pode ser direcionado para a formulação do problema, permitindo uma investigação mais aprofundada de aspectos relevantes. A atenção do cartógrafo possibilita transitar por diferentes caminhos, sem seguir um trajeto estritamente determinado. Nesse sentido, optou-se pela utilização de uma entrevista semiestruturada para a constituição dos dados, considerando a natureza social da pesquisa.

As entrevistas foram realizadas com o auxílio da plataforma Meet, visto que sete dos entrevistados não estavam próximos à universidade. Cada entrevista teve duração de oito a 45 minutos, variando de acordo com o desenvolvimento das falas dos participantes. Assim, para o desenvolvimento da análise a seguir, faz-se necessário apresentar outros aspectos técnicos sobre os participantes e os critérios que os levaram a fazer parte desta pesquisa.

4.4. Os participantes da pesquisa

Esta pesquisa é desenvolvida com discentes do curso de licenciatura em Matemática. A grade curricular do curso abrange uma diversidade de disciplinas, algumas voltadas para conhecimentos específicos de matemática e outras para áreas de atuação em salas de educação básica. Além da coordenação, o curso conta com quatro salas de aula, dois laboratórios de ensino de Matemática (LEM) e laboratórios de informática da Matemática (LEMAT), uma sala de professores e outra para os bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID).

Além das disciplinas teóricas, os estágios e programas como a Residência Pedagógica e o PIBID desempenham um papel importante ao proporcionar experiências práticas. Para garantir a privacidade dos participantes, suas identidades foram protegidas por meio de códigos, variando de A1 a A12. Assim, elaboramos um quadro com o objetivo de apresentar os participantes da pesquisa, programas e plataformas durante sua formação. Este quadro foi criado a partir do primeiro encontro do pesquisador com os participantes da pesquisa.

Quadro 4 - Participantes da pesquisa

Código	Gosta de jogar?		Gosta de qual tipo de jogo	A plataformas utilizadas para a construção de jogos	Onde o jogo foi desenvolvido
	Sim	Não			
A1	X		Digital: PES, free fire e outros online.	kahoot	Estágio.
A2	X		Não Digital: baralho, dama domino Digital: Free Fire e balhos online.	Kahoot Scratch	TICs, PIBID e TCC
A3		X	Não joga	Kahoot	PIBID
A4	X		Não Digital: baralho, dama domino Digital: Free Fire, Mário	Kahoot, Scratch	TICS e PIBID
A5	X		Não Digital: Baralho, Dominó e Sinuca. Digital: Candy Crush, simulador de carros, Playstation e outros	Kahoot, Scratch Netlogo	Estágio, TICs e educação ambiental
A6	X		Não joga porque tem filhos e não tem tempo.	Scratch.	TICS
A7	X		Não Digital: Baralho e dominó Digital: labirinto e Free fire	Kahoot, Scratch Netlogo	TICS e PIBID
A8	X		Não Digital: Futebol	Scratch	TICS
A9	X		Não Digital: futebol e vôlei	Scratch	TICs
A10	X		Não Digital: Baralho	Scratch e Kahoot	TICs e TCC
A11	X		Digital: Free Fire e balhos online e sinuca online.	WorldWall e Kahoot,	PIBID
A12	X		Não Digital: Bola, Peteca Digital1: videogame	Kahoot, Scratch Netlogo	PIBID Estágios TICs

Fonte: do autor

A descrição no quadro foi necessária para a formação de pistas e para configurar os territórios que foram cartografados. É importante ressaltar que “Onde o jogo foi desenvolvido”, citados, permitiram aos estudantes vivenciar a prática da docência ainda durante a formação acadêmica. Algumas dessas disciplinas e/ou projetos possibilitaram utilizarem de diferentes metodologias de ensino. Aqui procuramos por participantes que em algum momento de sua formação desenvolveram jogos.

4.5. Critérios de seleção dos participantes.

Os participantes foram selecionados por meio de questionários aplicados de forma presencial a 103 discentes do curso de licenciatura em matemática na Universidade Federal do Norte do Tocantins no primeiro semestre de 2022. Devido ao retorno das aulas presenciais, não foi possível aplicar questionários com todos os discentes matriculados no curso. Os critérios de inclusão estão descritos no Quadro 6.

Quadro 5 - critérios de inclusão e exclusão.

Critério de exclusão:	<ul style="list-style-type: none"> • Não ser discente do curso de licenciatura em matemática. • Não ter trabalhado com jogos durante a formação acadêmica.
Critério de inclusão	<ul style="list-style-type: none"> • Ser discente do curso de licenciatura em matemática. • Ter criados jogos durante o curso de Licenciatura em Matemática

Fonte: do autor

O questionário foi aplicado em dois momentos distintos, abrangendo tanto o período da manhã quanto o período noturno. Dos 103 acadêmicos que participaram do questionário, apenas 28 atenderam aos critérios de inclusão estabelecidos para a pesquisa. Entre esses 103 acadêmicos, apenas 2 não estavam matriculados no curso de Licenciatura em Matemática. Além disso, constatou-se que 71 dos acadêmicos que responderam ao questionário nunca haviam construído ou trabalhado com qualquer tipo de jogo durante sua formação acadêmica.

Dos 28 acadêmicos selecionados para a entrevista, 20 aceitaram o convite. No entanto, somente 12 compareceram nos dias marcados. Os outros alegaram indisponibilidade ou desistência. Entre os entrevistados, onze produziram jogos digitais, enquanto um trabalhou exclusivamente com jogos não digitais.

4.6. Aspectos éticos

Para realizar uma pesquisa que envolva seres humanos, é imprescindível obter um parecer do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). De acordo com as resoluções nº 466/12 e nº 510/16 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), toda pesquisa que envolva seres humanos deve garantir a proteção dos direitos éticos aos participantes. Inicialmente, realizamos o cadastro na plataforma Brasil e submetemos o projeto e a documentação necessária. Alguns meses depois, recebemos uma resposta positiva com o parecer 5.360.649, autorizando o desenvolvimento da pesquisa.

4.7. Procedimento de Análise

A análise na cartografia não busca uma separação entre a realidade e o objeto de pesquisa. Pelo contrário, ela se dá por meio de um contato direto entre todos os participantes da pesquisa. Passos, Kastrup e Escóssia (2010) destaca que

O campo de análise se distingue, mas não se separa do campo de intervenção, sendo o sistema de referência teórico que se torna operatório em uma pesquisa-ação e, conseqüentemente, sempre encarnado em uma situação social concreta. A análise aqui é realizada sem distanciamento, pois está imersa na experiência coletiva em que tudo e todos estão envolvidos. Essa constatação força o institucionalismo a questionar os ideais de objetividade, neutralidade e imparcialidade do conhecimento. Todo conhecimento é produzido em um campo de implicações cruzadas, estando necessariamente determinado neste jogo de forças: valores, interesses, expectativas, compromissos, desejos, crenças, etc. (PASSOS, KASTRUP E ESCÓSSIA, 2010, p. 19).

Dessa forma, a análise não é uma categoria separada na cartografia; ao contrário, é um processo de mapeamento das realidades pesquisadas. É fundamental compreender como isso acontece. Passos, Kastrup e Escóssia (2010) apontam que a cartografia não segue um caminho pré-estabelecido, mas é possível encontrar pistas que possam ajudar na problematização dos temas abordados. Kastrup (2008, p. 5) destaca que “[...] a cartografia não se apresenta como um método de pesquisa já desenvolvido, mas existem algumas indicações ou pistas que devemos seguir quando desejamos praticá-lo”. Logo, a cartografia pode ser estabelecida ao longo da pesquisa, podendo ser construída a partir das percepções do pesquisador sobre o território, sem se limitar a uma visão totalizante do estudo. Como destaca Kastrup (2001), a cartografia é sempre feita às margens de um território.

Em tangência com esse estudo, Barros e Barros (2013) destacam que se pode afirmar que a análise pode começar com um objeto que possui contornos definidos, mas que, à medida que a análise progride, passa a ser compreendido como um conjunto de múltiplas relações que o fazem emergir como tal. Durante esse processo, são considerados muitos outros aspectos que, inicialmente, podem parecer externos ao objeto. O procedimento analítico possibilita a identificação das condições que permitem a emergência do objeto, permitindo que a pesquisa abranja a heterogeneidade e a heterogênesse.

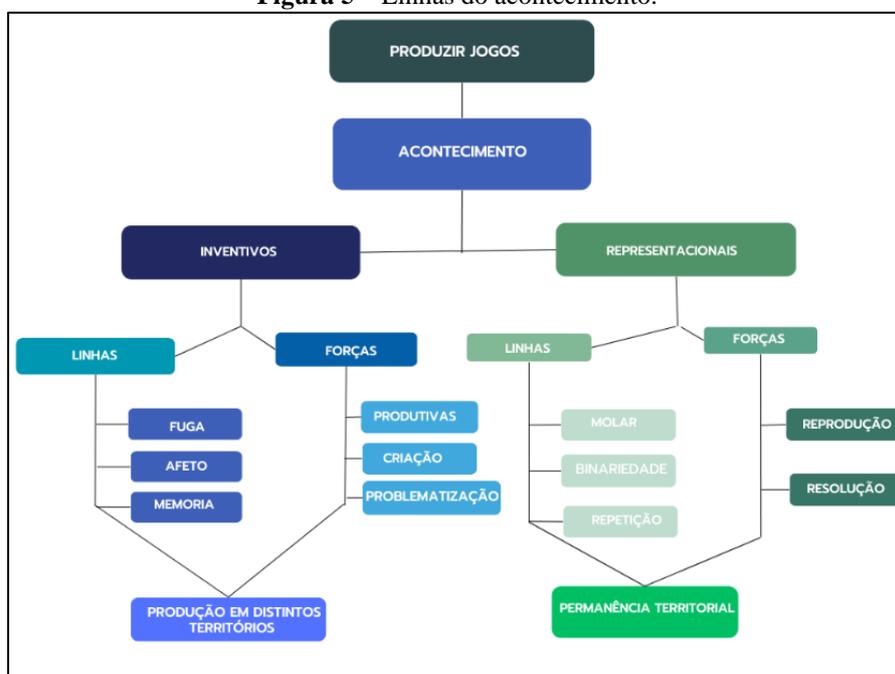
No entanto, é importante ressaltar que a análise não se limita apenas a um objeto ou dispositivo em uma cartografia da multiplicidade. Antes mesmo de iniciar a cartografia, há a necessidade de considerar elementos que acompanham os processos em questão. Durante o processo de pesquisa, surgem pistas cartográficas que são importantes para a compreensão do objeto em sua complexidade.

4.8.Pistas cartográficas

Nosso foco está no problema da invenção de jogos e na aprendizagem inventiva a partir das experiências dos participantes. Nossa principal pista foi o acontecimento ao produzir jogos, pois entendemos que as relações pesquisadas são originadas por eventos que podem abalar o modelo da política de reconhecimento. Kastrup (2008) destaca que os acontecimentos inesperados podem nos afetar de diversas maneiras. O acontecimento é o que nos levará a identificar linhas e forças nos territórios cartografados.

Desse ponto de vista, os acontecimentos estão relacionados aos territórios, ou seja, são os acontecimentos nos diferentes territórios que analisamos. Essa análise mapeia os acontecimentos de cada território, levando a compreender como esses acontecimentos se relacionam para a saída ou permanência do território. Ao compreender esse processo, percebemos que as relações se configuram nas relações de aprendizagem inventiva, estabelecendo as seguintes configurações. Portanto, nossas categorias de análise são os territórios, e as pistas são os acontecimentos que ocorreram neles ao produzir jogos educativos. Na aprendizagem inventiva, o acontecimento pode nos levar a dois caminhos distintos, como apresentado no decalque que a Figura 5 representa.

Figura 5 – Linhas do acontecimento.



Fonte: do autor.

É fundamental ressaltar que as conexões identificadas durante o processo de cartografia não são fixas ou rígidas, mas sim relações que podem ser modificadas ao longo da análise. As linhas e forças que se manifestam nos territórios cartografados podem assumir diferentes formas

e maneiras. Dessa forma, é preciso ter em mente que o esquema apresentado na Figura 5 foi resultado do encontro com os textos e as falas dos participantes da pesquisa, podendo sofrer alterações durante o processo de análise, uma vez que, como aponta Kastrup (2008), a análise cartográfica é um processo dinâmico.

A análise foi composta pelos elementos extraídos das falas dos entrevistados, visando mapear as relações construídas na criação de jogos e a produção da subjetividade dos graduandos, no que tange ao desenvolvimento da invenção de si. Utilizamos estudos da atenção de Kastrup (2005 e 2001) para mapear e encontrar as pistas emergentes, tendo em mente que o cartógrafo utiliza diferentes tipos de atenção.

Nesta pesquisa, utilizamos primeiramente a atenção aberta sem foco específico para a produção e conhecimento territorial durante as entrevistas. Em seguida, utilizamos a atenção de rastreio para acompanhar e conhecer as possíveis mudanças territoriais. Também utilizamos a atenção do toque, que garante o rigor nas pesquisas sem esquecer que pode haver imprevistos durante o processo. Por fim, compreendemos que a “atenção” é o reconhecimento atento. Assim, os territórios são as categorias a serem analisadas, e as nossas pistas são elementos ferramentais de análise desses territórios. Durante a análise, os acontecimentos tomaram diferentes formas, seguindo o esquema:

- **Acontecimento 1 – Encontro:** Nesta fase, procuramos mapear as primeiras interações do participante com o jogo, explorando os territórios cartográficos. Analisamos as percepções dos estudantes em relação à criação de jogos digitais, levando em consideração as dinâmicas de poder, as possíveis saídas (linhas de fuga) e os elementos que se assemelham aos conceitos de Deleuze. Identificamos os signos, trajetórias e influências que os motivam a criar dentro desse território.
- **Acontecimento 2 - Produção:** Nesta etapa, buscamos mapear os processos de produção do participante, compreendendo como pensaram e produziram o jogo. Isso envolve identificar as linhas de aprendizagem inventiva e representacional destacadas por Dias (2009), além de reconhecer os movimentos de entrada, saída e permanência no território.
- **Movimentações territoriais:** Nesta fase, ocorre a abertura e análise dos conceitos que apresentaram bifurcações ou linhas de fuga. Conforme destacado por Kastrup (2001), os pontos de bifurcação são essenciais para compreender o mecanismo do processo de ensino-aprendizagem, resultando em uma ampla e instável rede. Além disso, exploramos as linhas de fuga que se deslocam de um território para outro, possibilitando a produção em novos contextos.

Conforme sugerido por Passos, Kastrup e Escóssia (2010), durante o processo de análise, surgiram novas pistas que foram devidamente analisadas. Manter-se aberto a essas descobertas é crucial, pois elas proporcionam informações necessárias para a compreensão do objeto em estudo. Além disso, a análise deve ser flexível, permitindo a produção de novos rizomas, ou seja, a formação de conexões e ramificações que enriqueçam a compreensão do fenômeno em questão.

5. ANÁLISE DOS DADOS

Neste momento, inicia-se o relatório de análise deste trabalho. Cabe ressaltar que a cartografia foi utilizada como método de pesquisa, e este capítulo desempenha um papel de produzir e acompanhar encontros. Segundo Filho e Teti (2013), a cartografia

[...] não se refere a método como proposição de regras, procedimentos ou protocolos de pesquisa, mas, sim, como estratégia de análise crítica e ação política, olhar crítico que acompanha e descreve relações, trajetórias, formações rizomáticas, a composição de dispositivos, apontando linhas de fuga, ruptura e resistência (FILHO e TETI, 2013, p. 47)

Desse ponto de vista, a análise realizada assume uma natureza política, descrevendo as relações e rizomas formados pelos vetores de forças mobilizados durante a pesquisa. Conforme destacado por Filho e Teti (2013, p. 48), “[...] uma análise de agenciamentos lida com vetores de forças em jogo num campo, formas de articulação de relações de saber-poder e efeitos de subjetividade, referindo-se centralmente a enfrentamentos e movimentos micropolíticos onde a constituição dos sujeitos está em questão”. Portanto, a cartografia assume a tarefa de acompanhar e mapear essas redes agenciadas em um determinado território.

Nesta pesquisa, foram cartografados três territórios: disciplinas, programas e divulgação científica, que surgiram a partir do encontro com os participantes e das relações de produção de jogos. É importante destacar a atenção aos “[...] elementos processuais provenientes do território - matérias fluidas, forças tendenciais, linhas em movimento - bem como fragmentos dispersos nos circuitos folheados da memória” (KASTRUP, PASSOS e ESCÓSSIA, 2009, p. 49).

Os autores apontam que a cartografia busca mapear as relações territoriais de cada um desses territórios, uma vez que cada um possui suas próprias relações. Conforme destacado por Passos, Kastrup e Escóssia (2010, p. 133), “[...] o território é uma assinatura expressiva que revela ritmos como qualidades próprias que, ao invés de indicar uma identidade, garantem a formação de um determinado domínio. As funções e direções das condutas não podem dar conta da formação do território”. Logo, o território não se resume apenas às suas relações, mas também às linhas e funções onde os agenciamentos ocorrem.

De acordo com Kastrup (2008), cartografar é sempre acompanhar o movimento de um território. Nesse sentido, o primeiro território a ser cartografado nesta pesquisa é o das disciplinas, onde os estudantes desenvolvem conhecimentos específicos para o ensino de matemática. O objetivo é identificar os acontecimentos e percepções relacionados à produção de jogos digitais, especificamente em um curso de Licenciatura em Matemática no norte do

Tocantins. Essa cartografia visa compreender se ocorreram e quais foram as relações de aprendizagem durante o desenvolvimento dos jogos no contexto dessas disciplinas.

O segundo território a ser cartografado é o dos projetos e programas. Esse território refere-se aos programas e projetos em que os participantes se envolveram durante sua formação. A cartografia busca mapear as linhas de força e as relações estabelecidas nesses projetos, compreendendo os agenciamentos que surgiram na criação de jogos durante o desenvolvimento desses projetos. Conforme destaca Kastrup (2008) cartografar as linhas desses territórios não se trata de interpretar uma realidade nem de compreendê-la à luz de uma teoria, mas sim de compreender seus movimentos.

O último território a ser cartografado é o das divulgações científicas, onde ocorrem as interações com a divulgação das pesquisas realizadas. Nesse contexto, busca-se compreender as produções de subjetividade que podem ter como efeito as divulgações científicas e como elas se manifestam quando os participantes desenvolvem seus trabalhos com o objetivo de divulgação científica, como apresentá-los em eventos, submetê-los a revistas ou desenvolver um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Essas relações produzem forças, linhas e pistas que foram cartografadas. Assim, a Figura 6 demonstra os três locais em que podemos identificar a produção de jogos.

Figura 6 - Territórios cartografados



Fonte: Do autor

É importante destacar que a Figura 6 é um decalque que ilustra os territórios mapeados. Contudo, é necessário ressaltar que esses territórios são subjetivos e não geográficos. Conforme destacado por Kastrup (2005, p. 57), a "[...] estratégia cartográfica permite escapar ao decalque, à cópia, à reprodução e à repetição de si mesmo, tornando possível a singularização, a produção de si mesmo a partir de novas estéticas da existência". Portanto, visamos identificar as linhas e forças que emergem com a produção de jogos em diferentes territórios e como essas

experiências interferiram na vida acadêmica dos participantes, bem como foram incorporadas em suas vidas pessoais e profissionais.

No processo de cartografar esses territórios, as pistas desempenham um papel fundamental. Kastrup (2008, p. 469) destaca que "[...] a cartografia não comparece como um método de pesquisa já desenvolvido, mas existem algumas indicações ou pistas que devemos seguir quando desejamos praticá-lo". Dessa forma, as pistas servem como orientações para o processo de cartografia, não com o objetivo de encontrar uma verdade ou resolver uma questão, mas como um auxílio nesse processo de mapeamento das dinâmicas dos territórios envolvidos.

5.1. O território das disciplinas: Um rizoma dos encontros dos participantes no território.

Ao ingressar em um curso de formação, seja em qualquer área, é comum deparar-se com uma grade curricular que contém disciplinas obrigatórias a serem cursadas para a conclusão do curso. Nesse contexto, para esta pesquisa, é necessário mapear quais disciplinas dentro do curso de licenciatura em matemática envolveram a produção de jogos, quais foram as plataformas utilizadas nesse processo e quais foram as produções resultantes dessas atividades, buscando compreender os agenciamentos e a subjetivação gerada por esses encontros.

Portanto, é fundamental mapear as dimensões de sentido, conforme destaca Kastrup (2008, p. 470): “[...] a dimensão de sentido revela-se na possibilidade que os signos fornecem de identificar quais forças circulam no território em questão, sua importância relativa, as polaridades do território, suas valências e seus pontos de intensidade”. Assim, ao apontarmos os acontecimentos, podemos dimensionar as zonas de sentido e não sentido dos signos, permitindo que a cartografia utilize o sentido dos signos como uma ferramenta para compreender e assumir a identidade do território estudado, estabelecendo possíveis agenciamentos.

5.1.1. Acontecimento - Encontro com as disciplinas e os jogos

O processo de criação de jogos promove encontros nos quais conhecimentos técnicos e metodológicos são adquiridos, contribuindo para a formação da subjetividade. Nesse contexto, os primeiros encontros mapeados ocorreram nas disciplinas acadêmicas, ambientes propícios para o encontro dos discentes com a produção de jogos. Questionados sobre em que ambiente tiveram seu primeiro contato com a produção de jogos, A8 e A6 mencionaram que foi na

disciplina de TICs (Tecnologias da Informação e Comunicação) que experimentaram esse primeiro encontro:

A6: Foi em uma disciplina de TICs e tivemos que construir um jogo no Scratch, algo assim.

A8: [...] TIC Era no segundo período [...] eu lembro que levamos para a escola para pensar na escola, era na plataforma Scratch. Os computadores eram poucos, mas acho que tínhamos que fazer uns cálculos, [...] não sei se era para os alunos, se tinham que calcular alguma coisa no jogo.

Os participantes buscaram resgatar lembranças de seus primeiros encontros com os jogos digitais e destacaram as TICs como uma das disciplinas responsáveis por isso. Vale ressaltar que essa disciplina é obrigatória no curso de licenciatura em matemática, conforme descrito na ementa e no Projeto Pedagógico do curso de Licenciatura em Matemática da UFNT:

O uso de diferenciados recursos computacionais no contexto escolar e seu papel na produção do conhecimento. Investigação de: Ambientes da Web 2.0, produção de Jogos Digitais, editores de textos matemáticos e softwares gratuitos para o ensino e aprendizagem da matemática, (UFNT, 2018, p. 52).

Dessa forma, o curso tem como objetivo fornecer aos futuros professores uma variedade de ferramentas tecnológicas digitais para serem utilizadas em sala de aula. Entre essas ferramentas, os jogos digitais desempenham um papel significativo. Corroborando com os relatos de A6 e A8, o participante A4 expressa que seu primeiro encontro com os jogos ocorreu durante essa disciplina específica:

A4: [...] com coisas digitais, mas nunca tinha me aventurado nesse lado da programação. Então, tivemos que iniciar do zero. Foi tudo do zero. Só que nós conseguimos encontrar bastante informação na internet e com colegas do curso que já haviam feito a disciplina e trabalhado com o mesmo aplicativo ou programa. Então, a gente teve a proposta para o jogo, foi a proposta que o professor da disciplina de TICs trouxe, [...] que era criar um jogo que auxiliasse no ensino da matemática [...] a gente construiu de forma que o personagem [...] não poderia encostar nos resultados errados. A gente tinha as equações e aí o caminho correto eram os resultados. Se não me engano era isso. E aí quando a aluna ia para o resultado incorreto, reiniciava o jogo.

O participante descreve o seu primeiro encontro, relatando uma experiência ao se deparar com a criação de jogos, considerando-a como algo novo e desafiador. A4 concentra-se nos desafios técnicos da produção. É compreensível que, nesse estágio inicial, os participantes descrevam seus primeiros encontros com a produção de jogos com maior ênfase nas questões técnicas envolvidas. Desse modo, apesar de ter descrito a criação do jogo do zero, A4 reconheceu a importância do coletivo que o apoiou durante a construção do jogo ao longo da

disciplina. Ele também mencionou que a proposta era do professor, e seu papel era criar o jogo. Observou-se que ele se aproveitou de elementos já existentes na internet para criar o jogo. Kastrup (2007, p. 27) destaca: “[...] A invenção implica uma duração, um trabalho com restos, uma preparação que ocorre no avesso do plano das formas visíveis.” Assim, esse processo não começa do zero, mas aproveita o que já existe para criar algo inédito.

Além disso, são mencionados elementos relacionados aos saberes curriculares do ensino de matemática. Cabe ressaltar que, conforme aponta Kastrup (2001), a aprendizagem não se configura na passagem do saber para o não saber, e as relações de memória também se alteram. As memórias estão relacionadas aos signos, e sua conservação ou não depende das formas como os acontecimentos foram vivenciados. “Memória e sensibilidade não convergem, mas divergem, gerando uma experiência de estranhamento potencializada pelo frescor da sensibilidade do viajante” (KASTRUP, 2001, p. 23). Outros participantes também destacaram suas primeiras experiências:

A7: A proposta do jogo na época foi pra mexer com, como é que se fala? Códigos. Códigos é uma tecnologia que estudamos na disciplina TICS. A gente ia aprender a usar códigos. Esses códigos a gente pode criar uma App um site. E... É isso, a gente ia usar e criar um guia com esse tipo de código. Mas foi só a gente ia fazendo um jogo, às vezes, e ia buscar.

O participante menciona o uso de códigos na programação de jogos durante a disciplina. Esses desempenharam um papel central em suas memórias, uma vez que seu primeiro encontro com a linguagem de programação ocorreu durante esse período, o que deixou uma marca significativa. Já o participante A12 aborda outras questões, apontando a criação de quizzes que, segundo ele, são de fácil elaboração, já problematizando outras relações com a criação:

A12: Olha, a gente construiu um lá em TICs, que foi um quiz matemático, e eu venho construindo alguns outros no dia a dia, jogo mesmo simples, mas consigo fazer algumas coisas, desde que a plataforma seja... Que eu tenha um pouquinho de conhecimento da plataforma. [...] Então, assim, até onde eu conseguir que alguém me ensine, eu aprendi várias coisas, porque tem plataforma, não é fácil você aprender sozinho, principalmente quando vai para o lado inglês, eu mesmo não tenho, eu tenho dificuldade com algumas linguagens, no inglês, principalmente as linguagens matemáticas, né? No inglês ela é mais difícil.

Ambos mencionam a linguagem de programação como um elemento de dificuldade, seja por ser em outro idioma ou pela complexidade da própria linguagem de programação, que é fundamental para a criação de jogos digitais. Essas falas nos remetem ao conceito de hábito mencionado por Kastrup (2005), pois quando saímos daquilo que é habitual, encontramos estranhamento em relação ao que é considerado natural. Para a aprendizagem inventiva, é

importante romper com os hábitos estabelecidos. Nesse sentido, A5 também compartilhou suas primeiras interações com a construção de jogos

A5: Vamos lá, o projeto do Scratch foi na disciplina de TICs [...]. Partimos do princípio mesmo, tivemos aquela ideia. O professor nos ensinou como desenvolver um jogo e utilizamos personagens padrão do próprio jogo. Desenvolvemos uma história e construímos a linguagem que seria aplicada no jogo, para que no final ele pudesse ser jogado.

No contexto mencionado, o participante A5 destaca outro aspecto da criação nesse território: a relação entre a elaboração de histórias e personagens na formulação de jogos. Ele aponta que, além da elaboração das histórias, houve também uma ênfase na criação e estruturação da linguagem. A5 também menciona que houve construção em outra disciplina,

[...] na disciplina de Educação Ambiental aprendemos a mexer no Netlogo e na prova da disciplina, cada grupo teve seu próprio tema para o jogo. Meu tema foi sobre queimadas no Tocantins. Fizemos um levantamento da quantidade de áreas queimadas dentro dos limites territoriais em um certo intervalo de anos, com informações do Corpo de Bombeiros. No jogo, tínhamos uma proporção da área verde no Tocantins e, ao dar o start, o jogo destruía essa área verde e os animais que possivelmente estivessem nela. Fizemos essa demonstração no jogo, com áreas sendo queimadas e animais sendo mortos por causa do fogo.

Assim surge uma nova disciplina no cenário de produção de jogos, que é a disciplina de Educação Ambiental. No entanto, de acordo com o Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática na Universidade Federal do Norte do Tocantins, essa disciplina aborda

Conceito e historicidade da Educação Ambiental. Educação Ambiental: transversalidade e interdisciplinaridade na Educação Básica. Conferências mundiais sobre meio ambiente, conservação e sustentabilidade. Legislações e políticas ambientais no Brasil. Projetos de Educação Ambiental, (UFNT, 2018, p. 66).

Portanto, cartografamos que a produção na disciplina de Educação Ambiental ocorreu posteriormente à produção na disciplina de TICs. Isso indica uma possível formação, em que o estudante utiliza o modelo construído em outra disciplina. Destaca-se, ainda, que na última construção houve uma maior autonomia em relação à sua produção.

Quando questionados sobre seus primeiros encontros com jogos, alguns participantes conseguem detalhar esses momentos e até mesmo estabelecer relações que foram construídas durante a criação dos jogos. Por outro lado, outros participantes não lembram especificamente como os jogos foram criados, apenas recordam das disciplinas envolvidas. Portanto, há uma consolidação da disciplina como território de produção primária de jogos, nesse sentido, o

encontro com a disciplina também se estabelece como uma forma de produção. O que, segundo Dias (2009, p. 171), tem-se uma cognição.

[...] ampliada e inventiva quando ela assume um modo circular que se diferencia do movimento linear do cognitivismo. [...] A lógica da cognição inventiva envolve a noção de um aprender circular, e tal ideia indica uma trajetória de inacabamento. Com isso, o deslocamento acontece pela abertura, pela descontinuidade, pelo estranhamento, pela reativação do aprendizado.

A cartografia desses encontros se torna complexa, pois as lembranças sobre os encontros estabelecidos durante a criação dos jogos não estão claras. Podemos conjecturar que, mesmo com a pouca memória em relação à forma como os trabalhos foram realizados, a lembrança das disciplinas onde ocorreram os encontros é preservada. Além das já mencionadas, as pistas das experiências de A1 e A2 nos permitem mapear tal conjectura:

A1: [...] quando a gente fez o estágio lá na criação do projeto de estágio, né, que sempre tem, uma das necessidades que o professor colocou era usar tendências de educação matemática para criação do projeto. A gente fez o projeto voltado para trigonometria e nesse projeto a gente criou... São minijogos [...] Dentro da plataforma Kahoot para introduzir as TICs no projeto.

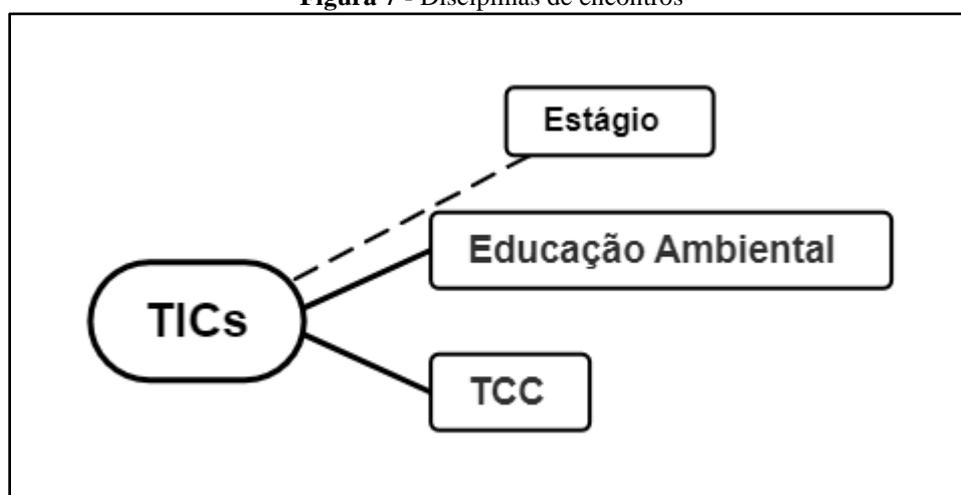
O participante descreve o Estágio Supervisionado como uma disciplina que o motivou a produzir jogos. Dentro dessa disciplina, a criação de minijogos foi sugerida pelo professor, que a incentivou como uma alternativa dentro das tendências propostas. Observa-se que A1 descreve que a criação dos projetos foi desenvolvida por eles, sendo apresentados em outras áreas, como salas de aula no Estágio, indicando uma configuração diferente. É interessante notar que o participante teve seu primeiro encontro com a produção de jogos na disciplina de estágio, enquanto a disciplina de Educação Ambiental, por exemplo, não inclui a produção de jogos em sua grade curricular. No entanto, é possível observar que esse participante também cursou a disciplina de TICs, mas não teve esse primeiro encontro com jogos nessa disciplina. Para A2 foi:

A2- Durante a minha formação no curso de licenciatura, eu fiz a disciplina de TIC [...] nessa disciplina, a gente desenvolveu um jogo, se não me engano, era algo relacionado à trigonometria. Mas também, no meu trabalho de TCC, eu tive que fazer um jogo, na verdade, um jogo quis [...] A gente pode chamar assim, no Kahoot. Que a gente levou para a semana acadêmica de matemática, no caso.

A2 relata a movimentação da criação de jogos e menciona que seu trabalho de conclusão de curso foi relacionado a jogos, tendo o primeiro encontro com jogos na disciplina de TICs, evidenciando uma relação afetiva com vetores positivos. Como aponta Dias (2009, p. 167), “Com esse deslocamento, por meio de um conhecer incorporado e concreto, é possível agenciar

práticas que fazem emergir uma plasticidade, no campo da formação, que caminha para um processo de produção de sentido”. Assim, com os dizeres dos participantes, foi possível mapear o decalque das disciplinas na Figura 7. Os segmentos contínuos estão relacionados à continuidade na produção de jogos, sendo primeiramente desenvolvidos na disciplina de TICs e posteriormente nas disciplinas de Educação Ambiental e TCC. No entanto, o segmento tracejado representa uma ruptura em relação ao primeiro encontro, uma vez que este não ocorreu em TICs, mas sim durante o Estágio Supervisionado.

Figura 7 - Disciplinas de encontros

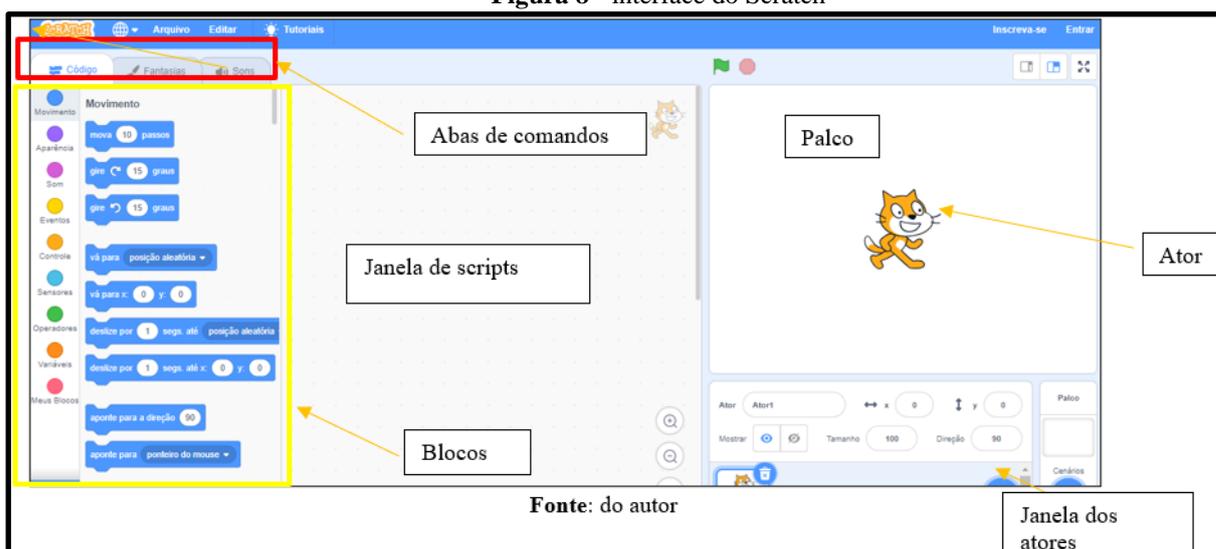


Fonte: do Autor

Portanto, a disciplina de TICs se destaca como o principal espaço de encontros com a produção de jogos digitais, uma vez que ela é especificamente dedicada à produção e estudo de Tecnologia da Informação e Comunicação para o ensino de matemática, incluindo a produção de jogos em sua ementa e recebendo uma ênfase significativa nesse aspecto. No entanto, é importante salientar que a produção de jogos também ocorreu em outras disciplinas, com exceção de A1, cujo primeiro encontro com jogos aconteceu na disciplina de Estágio.

Ao ter conhecimento das disciplinas em que ocorreram os encontros, procuramos mapear as plataformas utilizadas para o desenvolvimento dos jogos. Os participantes A5, A7 e A8 descreveram o uso de duas plataformas: a primeira delas é o Scratch, cujas interfaces estão ilustradas na Figura 8, mostrando um ambiente de criação de jogos por meio de blocos.

Figura 8 - interface do Scratch

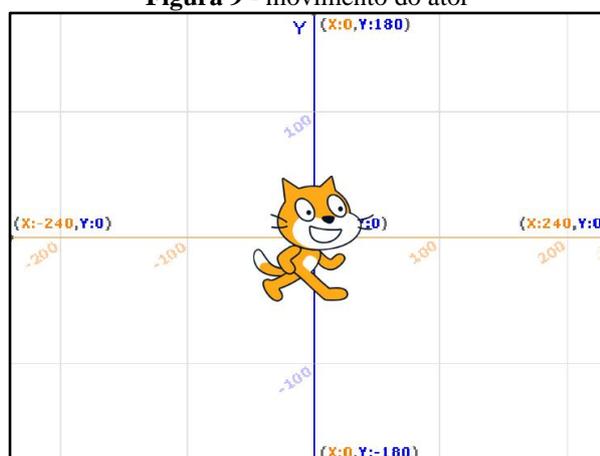


A fim de destacar as relações matemáticas presentes na construção de projetos, é importante ressaltar o uso do Scratch como um programa utilizado para o ensino de matemática. Segundo Curci (2017)

[...] o Scratch é um software de programação voltado para a criação de projetos interativos com recursos multimídia, apresentando um grande potencial na aprendizagem de conceitos matemáticos de forma contextualizada e motivadora, além de contribuir para o desenvolvimento da fluência tecnológica, uma habilidade essencial na formação do cidadão contemporâneo, (CURCI, 2017, p. 54).

Nesse sentido, o Scratch é uma ferramenta que engloba diversos conceitos matemáticos. Um exemplo destacado é o uso das coordenadas cartesianas para controlar o movimento dos atores, mesmo que o foco principal não esteja na matemática. Como demonstra na figura a baixo

Figura 9 - movimento do ator

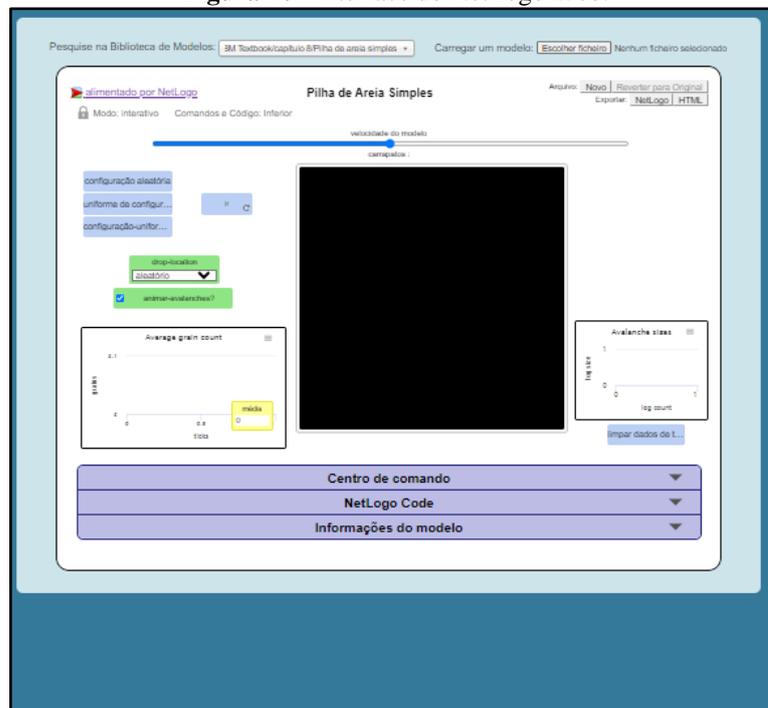


Fonte: do autor

Os movimentos dos atores nos cenários podem ser formulados matematicamente, o que permite que a plataforma não apenas produza jogos que trabalhem o ensino de matemática, mas

também aborde conhecimentos básicos como matemática básica, geometria, trigonometria, álgebra e probabilidade (CURCI, 2017). Além disso, outra ferramenta mencionada foi o *software* NetLogo.

Figura 10 - interface do NetLogo Web.



Fonte: do autor.

O estudante A5 usou essa plataforma para criar uma simulação das queimadas no Estado do Tocantins. No entanto, é importante ressaltar que Souza (2019) aponta que

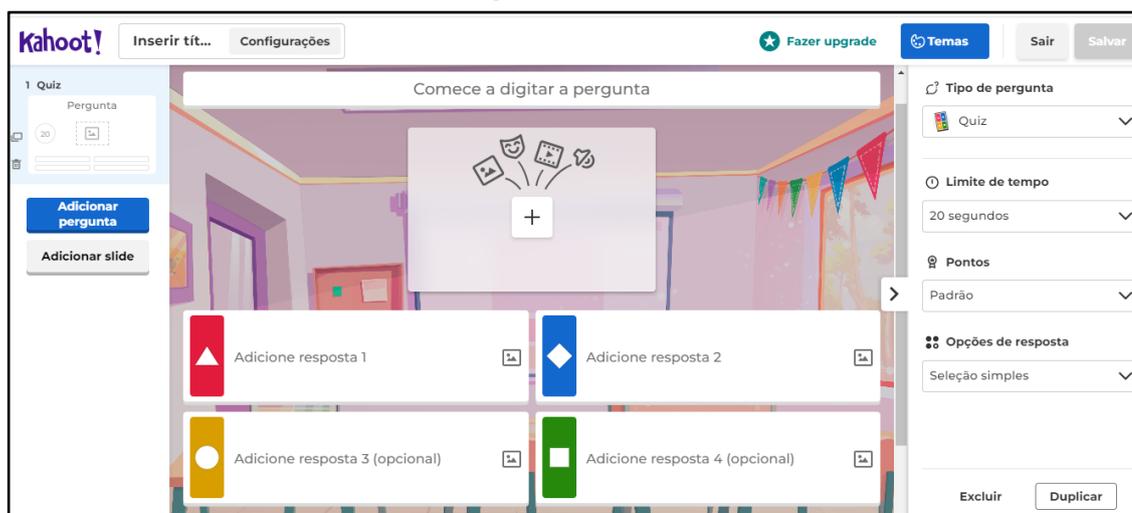
[...] o NetLogo é utilizado como recurso para a criação de modelos, uma vez que esse software utiliza sistemas multi-agentes em um ambiente virtual, permitindo ao modelador ter uma visão tanto de um microambiente quanto de um macroambiente, com interações entre diversos agentes que possuem características distintas (SOUZA, 2019, p. 15).

Dessa forma, o *software* NetLogo não é habitual na criação de jogos, mas sim de simulações, embora seja possível criá-los. De acordo com Reis e Cavichioli (2014), uma atividade pode ser caracterizada como um jogo se houver a presença de um elemento de competição, sendo necessário programar no NetLogo para que isso ocorra.

Desse ponto de vista, é necessário destacar que o participante compreende que, ao falar de produção de jogos, ele engloba outras formas de produção, mostrando que se afasta do processo de produção explicitamente questionado e adota uma abordagem mais ampla.

Outra plataforma mencionada é o Kahoot; ela é intuitiva e, ao contrário do Scratch e do NetLogo, não é pautada na programação de jogos, mas já vem pronta para o desenvolvimento de perguntas nos formatos de quiz

Figura 11 - Plataforma Kahoot

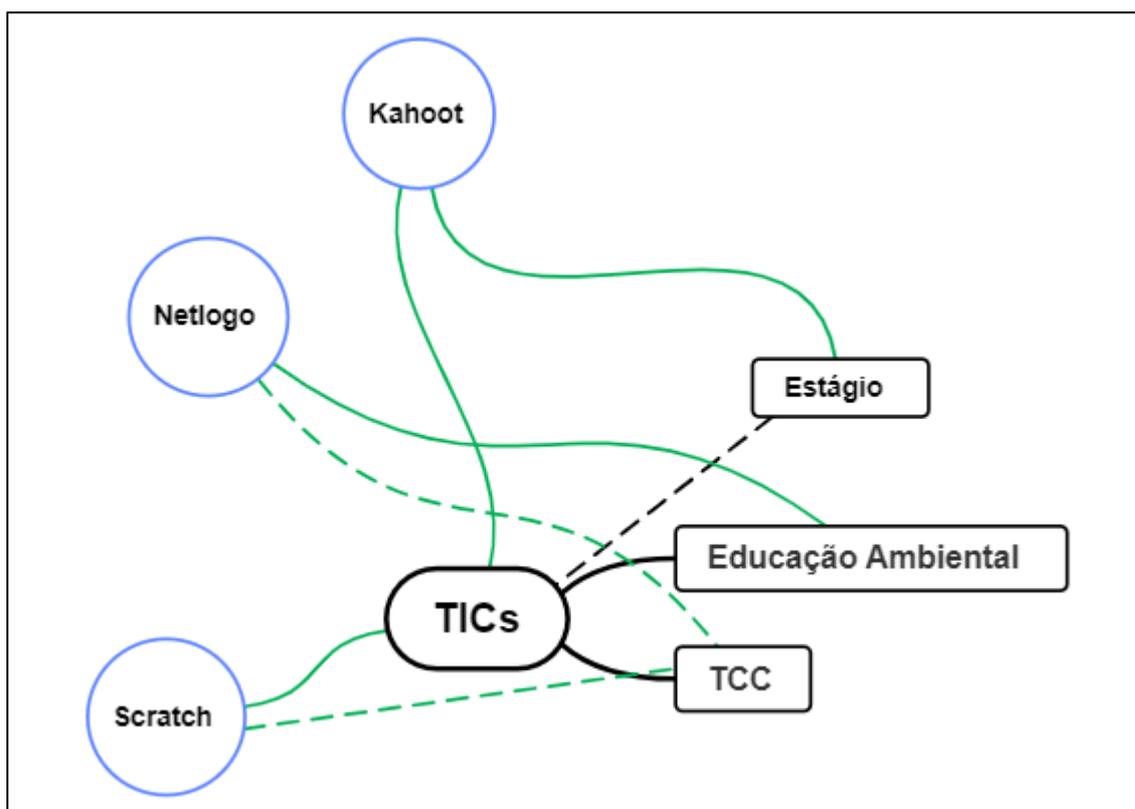


Fonte: Kahoot

O Kahoot foi uma das plataformas mencionadas pelos participantes como aquela que eles mais utilizaram durante a construção de jogos no período pandêmico. Essa plataforma possibilita o desenvolvimento de um jogo de perguntas e respostas na forma de um quiz simples. Apesar de o Kahoot não exigir conhecimentos de programação, ele incorpora o elemento de competição, o que o caracteriza como uma plataforma de produção de jogos.

Na Figura 12, são apresentadas as relações estabelecidas entre as disciplinas e as plataformas de produção de jogos destacadas pelos participantes. As linhas tracejadas representam encontros secundários, nos quais os estudantes tiveram uma segunda experiência com a mesma plataforma. Já as linhas diretas representam os primeiros encontros. É perceptível que a plataforma Kahoot possui duas conexões primárias, uma vez que alguns estudantes tiveram seu primeiro encontro com ela na disciplina de TICs, enquanto A1 teve seu primeiro encontro na disciplina de estágio.

Figura 12 - decalque disciplina jogo



Fonte: do autor

É importante ressaltar os signos presentes nessa experiência, como as linhas de aprendizagem coletiva e novidade são marcadas por conhecimentos técnicos. Observa-se uma separação entre programação e matemática, e os conceitos de aprendizagem matemática por meio de jogos não foram apresentados de forma clara. No entanto, essa pista nos indica a disciplina TICs como um espaço de encontros entre professores, estudantes e ferramentas de construção de jogos.

5.1.2. Acontecimento 2 – Encontro com a produção de jogos

Esta cartografia está focada nos primeiros encontros que os participantes tiveram com a produção de jogos. A análise se baseia nos dizeres e produtos disponibilizados pelos participantes para nossa análise. No entanto, é importante ressaltar que não tivemos acesso a todas essas produções, pois os participantes relataram que não possuem mais acesso ou não lembram dos e-mails cadastrados, o que limitou nosso processo de análise apenas a alguns desses materiais. Ao questionarmos os participantes sobre suas experiências na produção de jogos, eles destacaram que:

A1: [...] A gente tinha a temática geral [...] Então a gente teve que encaixar dentro da proposta do jogo pra poder construir. A gente tinha a plataforma, tinha o que a gente queria trabalhar, que no caso seria as definições gerais de trigonometria, no caso pra universidade, né, que a gente ver seno, coseno, tangente, nessas coisas. E a gente foi trabalhando em cima disso. Uma plataforma com conteúdo, a gente só elaborou essa pergunta pra encaixar certinho. [...]

O participante descreve suas práticas como uma colagem de diversos elementos que já possuía para a criação de um jogo. É essencial notar que o participante também afirma que as questões foram criadas por ele, o que pode levar a pensar que essas linhas de criação são únicas e a invenção de problemas sendo o primeiro elemento de uma aprendizagem inventiva (KASTRUP, 2005). A2 também aponta essas interações e linhas de planejamento.

A2: Em ambos, primeiro houve um período de estudo [...] Para que pudéssemos desenvolver o jogo, já que ele era voltado para o ensino [...] Então, não tínhamos como criar esse jogo de forma rápida, sem que... digamos assim, a gente pegasse um jogo já existente e o adaptasse para o ensino. No caso, criamos um jogo voltado para o ensino de trigonometria. Se não tivéssemos estudado antes, talvez ele não teria efeito nenhum quando aplicássemos. Então, primeiro fizemos o estudo do conteúdo que queríamos incluir no jogo. Depois, criamos o jogo e, por último, o aplicamos. [...]

Com base nos dizeres dos participantes A1 e A2, é possível observar como o processo de construção dos jogos produzidos na disciplina foi realizado. Turkle e Papert (1991) afirmam que existem dois tipos de pessoas: os planejadores e os *bricoleurs*. Os planejadores desenvolvem um planejamento com esquematização prévia, enquanto os *bricoleurs* criam sem planejamento, experimentando e ajustando no processo, fazem uma bricolagem.

[...] possui um sentido parcialmente parecido com o conceito de rizoma, pois, um rizoma não começa nem conclui, ele se encontra sempre no meio, entre as coisas. Rizoma é aliança, unicamente aliança, ele tem como tecido a conjunção, há nesta conjunção força suficiente para sacudir e desenraizar o verbo ser. (DELEUZE; GUATTARI, 1997, p. 36).

Ao entrelaçar esses conceitos, estamos a sugerir que, no processo de construção de jogos digitais, assim como em outros projetos inventivos/criativos, é relevante adotar uma abordagem que combina planejamento e flexibilidade, reconhecendo o valor tanto da estrutura quanto da invenção. A abordagem rizomática incentiva a exploração de novas conexões e a abertura para o inesperado, enquanto o planejamento proporciona uma estrutura básica para guiar o processo. Esta combinação pode levar a resultados mais inventivos, inovadores e adaptativos, cruciais para o ensino da matemática a partir da dinâmica do desenvolvimento de jogos digitais.

Tanto A1 quanto A2 não conseguiram apresentar suas produções relacionadas à trigonometria desenvolvidas durante o curso da disciplina. Ambos afirmaram ter perdido o acesso aos e-mails relacionados e não encontraram seus projetos no banco de dados do Scratch.

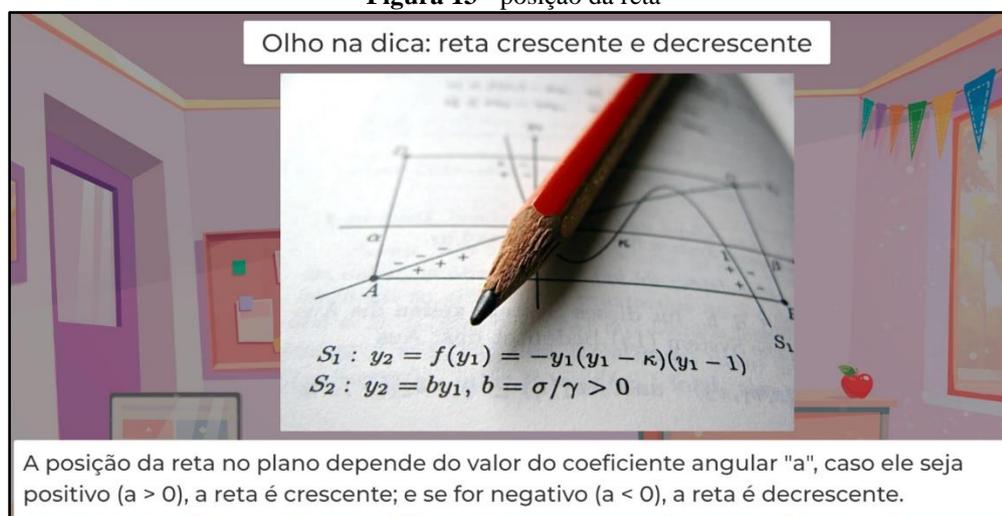
Contudo, é notável o surgimento de uma linha de acontecimentos diretamente ligados aos objetos de conhecimento matemáticos, conforme evidenciado pelos relatos de A1 e A2.

Embora pertencentes a grupos diferentes, ambos os participantes concentraram seus esforços no desenvolvimento de jogos direcionados à área da trigonometria. A1, ao compartilhar suas ideias, apresentou definições gerais da trigonometria, proporcionando uma revisão dos conceitos básicos aprendidos durante sua graduação. Os temas discutidos incluíram conceitos fundamentais como seno, cosseno, tangente, arcos trigonométricos, entre outros.

Por outro lado, é relevante destacar que A2 mencionou não ter cursado nenhuma disciplina específica na graduação voltada para a área da trigonometria ao desenvolver seus jogos. Isso indica a necessidade de um aprofundamento nessas relações para o desenvolvimento dos jogos. Portanto, as experiências de A1 e A2 enfatizam tanto a importância dos conceitos básicos da trigonometria para sua aplicação em jogos educacionais quanto a motivação para aprofundar o conhecimento, visando aprimorar a qualidade dos jogos.

Além disso, uma produção específica apresentada por A1, relacionada à função de primeiro grau, permite uma análise mais detalhada do material de um dos trabalhos desenvolvidos por esse participante apresentando na Figura 13:

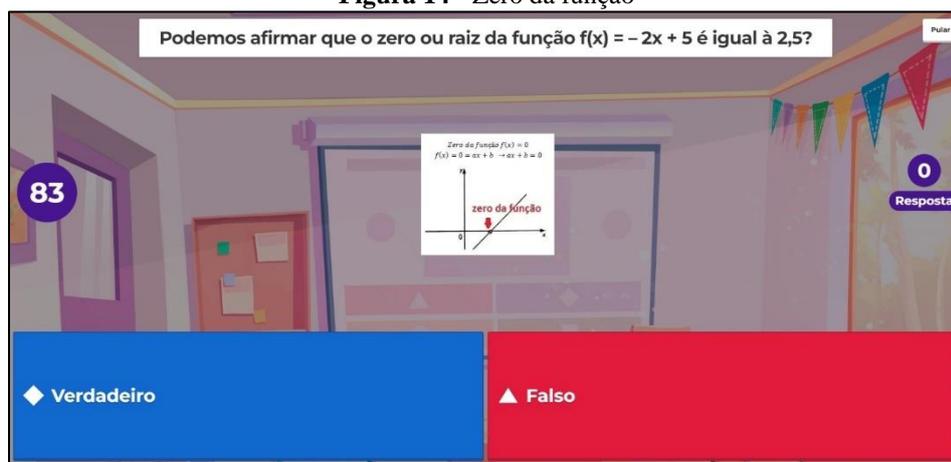
Figura 13 - posição da reta



Fonte: A1

O participante A1 relata ter desenvolvido uma oficina durante a disciplina de Estágio, na qual criou um quiz de perguntas e respostas relacionadas às funções do primeiro grau ($f(x) = ax + b$). Nesse contexto, uma das dicas fornecidas está relacionada à posição da reta no plano. Além disso, é importante destacar a abordagem das raízes da equação, como evidenciado na Figura 14.

Figura 14 - Zero da função



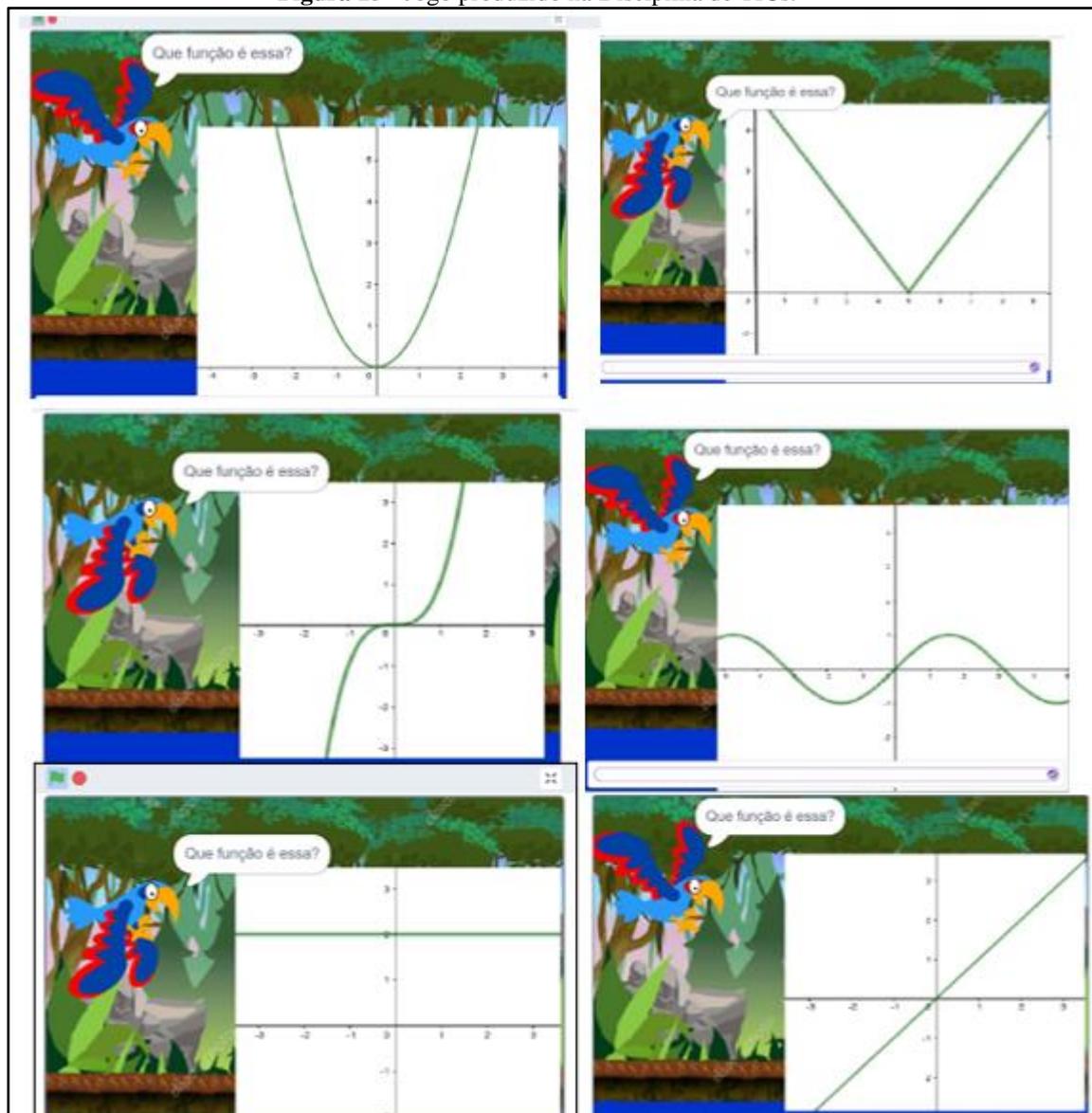
Fonte: A1

A questão acima também inclui uma ilustração adicional que visa auxiliar o participante a compreender o conceito do zero da raiz. A figura representa visualmente o ponto em que a função cruza o eixo x , onde a raiz é igual a zero. Essa representação gráfica proporciona uma abordagem visual para a compreensão dos conceitos matemáticos relacionados às raízes das funções.

A5 também contou com uma rede de apoio para o desenvolvimento de seu jogo. No entanto, tanto A5 quanto A2 mencionam que a conclusão da disciplina não foi o único objetivo, mas sim o desenvolvimento de seus projetos. Ainda assim, é possível perceber a empolgação ao apresentar o jogo desenvolvido, o que indica uma possível linha de afecção.

Outra dimensão observada é a mudança na configuração do que é considerado uma prova ou avaliação. Embora os participantes tenham descrito que o objetivo era obter aprovação na disciplina, nota-se uma abertura para a resolução de problemas, conforme apontado por Kastrup (2005) ao referir-se à política do reconhecimento. Dadas essas considerações, é necessário apresentar o jogo produzido por A5.

Figura 15 - Jogo produzido na Disciplina de TICs.



Fonte: <https://scratch.mit.edu/projects/208744675>.

O jogo desenvolvido por A5 envolve a identificação de diferentes tipos de funções. No entanto, o uso do jogo é um tanto complexo, pois se o jogador inserir o nome da função de forma diferente, adicionar a palavra "função", se cometer erros ortográficos ou usar acentos, não é possível avançar. O objetivo do jogo é fixar o conteúdo relacionado aos diferentes tipos de funções, em que o jogador deve identificar o tipo de função e avançar para o próximo nível. Além disso, há um segundo nível no qual são apresentados alguns conceitos básicos da matemática para que o estudante responda, Figura 16.

Figura 16 - Jogo produzido na Disciplina de TICs



Fonte: <https://scratch.mit.edu/projects/208744675>.

No jogo da Figura 16 há um barco navegando em um labirinto, onde o barco ancora em portos circulares, o jogo só avança se o usuário responder uma pergunta sobre conceitos da matemática. No caso da pergunta apresentada na Figura 16, a resposta seria o jogador responder “não existe”, sem as aspas. A finalização do jogo se dá quando o jogador responde os valores de x e y para o sistema: $3x-4y = 33$ e $(x+y)/2 + 2x = 85$. Os valores de x e y são a chave que abre o baú do tesouro pirata. A competição está também embutida na criação do jogo e no resultado final.

Ao analisar as linhas possíveis, nos orientamos pelos dizeres de Oliveira (2015, p. 7) ao apontar que “Para entrar nesse movimento de linhas de fuga, propõe-se promover um “furo” na estrutura funcional do que se entende por aprender”. Assim, o aprender se torna um processo que vai além de uma apresentação resultante de uma produção totalmente planejada. Podemos observar que o processo de produção tende a ter duas linhas de movimento: a de planejamento e a de construção livre, que não tem um objetivo um fim, mas a construção da aprendizagem ocorre no processo. Assim,

O bricoleur se assemelha ao pintor que recua entre pinceladas, olha para a tela e só depois dessa contemplação decide o que fazer a seguir. Os bricoleurs usam um domínio de associações e interações. Para os planejadores, os erros são equívocos; os bricoleurs usam uma navegação de correções de meio do caminho. Para os planejadores, um programa é um instrumento para controle premeditado; os bricoleurs têm objetivos, mas se propõem a realizá-los no espírito de uma empreitada

colaborativa com a máquina. Para os planejadores, fazer um programa funcionar é como "dizer sua peça"; para os bricoleurs, é mais como uma conversa do que um monólogo. (TURKLE e PAPERT, 1991, p. 6)

No caso de A1 e A2, podemos notar a presença marcante do planejamento, o que pode levar a duas direções: uma quase ausência de erro durante a execução do trabalho, mas também pode recair na política da reconhecimento, apontada por Kastrup (2005). Já Dias (2009, p. 167) apontando que: “O desafio é tomar o conhecer como invenção de problemas, abrindo-se para as imprevisibilidades e pequenas invenções que emergem dos contextos de formação”.

Percebe-se que o participante A5 durante a entrevista demonstrou uma maior disposição para falar sobre o que ele considera como criação sua e do grupo, voltando aos seus dizeres, principalmente para a criação que foi feita na plataforma NetLogo. O participante A5 demonstrou elementos de inventividade ao investigar as queimadas no Tocantins. No entanto, não foi possível realizar uma análise detalhada desse material, uma vez que o participante não possuía mais acesso a ele. Essa situação nos impede de mapear completamente como o participante saiu do padrão típico de solução de problemas para uma abordagem inventiva.

Larrosa (2002) aponta que as experiências que nos deixam marcas e feridas são aquelas presentes no que eu desenvolvo e falo. Já Kastrup (2001) aponta que, quando há uma aprendizagem inventiva, há uma mudança no comportamento e nos mundos das pessoas. É importante destacar que, apesar dos planejamentos prévios, a criação de jogos é um processo inventivo e imprevisível, que requer a abertura para as pequenas invenções e imprevisibilidades que emergem no contexto da formação.

A7: A gente ia aprender a usar códigos. Esses códigos a gente pode criar uma App um site. E... É isso, a gente ia usar e criar um guia com esse tipo de código. Mas foi só a gente fazendo um jogo, às vezes, e ia buscar.

Um aspecto a ser destacado são as relações de criação mencionadas por A7. Ao descrever o que desenvolveu, ele se recorda das linhas de código utilizadas na programação. Ele aponta que essas foram uma de suas dificuldades ao afirmar que “Mexer com códigos é um pouco difícil, né? Porque isso é uma coisa que eu não entendo como funciona[...]” (A7). No mesmo sentido A10 diz que

A10- Foi algo novo, essa é a verdade. Porque no meu tempo em que eu vivi na faculdade, eu tive muitas experiências com jogos, principalmente na disciplina de didática. Mas eu não tinha vivenciado isso ainda, eu não tinha parado para estudar, para ver o que era o jogo, de onde vinha, quando começou. Então, para mim, foi algo novo e teve uma diferença enorme na minha visão de como seria, né? Dar aula e trabalhar com jogos não é fácil. Isso eu descobri, tanto que eu nem apliquei dentro de sala de aula e percebi o trabalho que dá. Mas que é bem interessante, é um assunto que pretendo trabalhar.

É importante notar que esse movimento, embora pareça inventivo, pode limitar o pensamento fora do mundo das representações. Kastrup (2005) argumenta que é necessário ter uma atenção aberta para trabalhar a produção inerente às experiências vivenciadas.

No que diz respeito à construção, novamente é indicada a novidade pelos participantes A10 e A12. Eles apresentam relações de aprendizagem além das relações técnicas de construção, evidenciando mudanças de pensamento em relação ao que entendiam por aprendizagem por meio de jogos. É possível notar um desconforto, um estranhamento, uma mudança de visão.

Segundo o Dicionário Michaelis (2023), estranho é aquilo que é de fora, do exterior, ou seja, estrangeiro. Kastrup (2001) destaca que, quando estamos em um ambiente estrangeiro, o que é habitual para nós pode se tornar estranho, e esse estranhamento nos acompanha quando voltamos ao nosso território de origem. Nesse sentido, os dados das pesquisas realizadas apresentam alguns pontos de estranheza.

A1: A gente conseguiu assimilar bem Principalmente o Texto que a gente tava discutindo em estágio sobre proposta [...] Quando a gente sai do meio tradicional e fomenta que eles usem a criatividade e pensem, entre aspas, fora da casinha. Então, acho que isso daqui foi bacana, justamente por isso. Quando a gente saiu, pelo menos os alunos da aplicação desse projeto de extensão, a gente pensou Nossa, que legal, acho que isso encaixa muito bem dentro da sala de aula, porque faz os alunos pensarem, as pessoas aprendiam o conteúdo, justamente esse quiz, e é um método novo, né? Que a gente dialoga, conversa com o professor.

A1 - A gente até conversou com o professor depois disso. Porque a gente traz primeiro o conteúdo? traz a abordagem histórica, na verdade, traz o conteúdo, e posteriormente traz o jogo? Eu acho que a ordem seria, primeiro, trazer o jogo, aí faria a abordagem histórica e depois associaria com o conteúdo. Eu acho que essa ordem ficaria bacana, pelo menos na discussão que a gente teve.

O participante A1, em sua primeira fala, descreveu como a utilização dos jogos mudou sua visão em relação aos conceitos teóricos discutidos em sala de aula durante a graduação. Ele afirmou que, ao retornar à sala de aula após a compartilhamento dos jogos, sentiu uma sensação de espanto ao perceber como todo o conhecimento teórico estudado fazia sentido na prática. Ao mencionar “esse nós” em sua fala, referia-se aos demais estagiários.

É destacado que houve um desconforto nos termos do que é entendido por interpretação de texto, indicando que é preciso ter uma experiência de encontro com o território de produção e aplicação de jogos digitais na educação básica para entender o que os teóricos realmente teorizam sobre a aprendizagem.

Nesse sentido como Kastrup (2001, p. 24) aponta, essas perturbações afetam as estruturas do território: “O signo põe o problema, força a pensar e exige decifração e sentido, produzindo uma reconfiguração permanente dos limites da subjetividade e do território”. Ao ter encontro com outro território, com os signos dos jogos digitais, há uma força de subjetivação reforçada, como destacado na fala do participante, que já vislumbra possíveis aplicabilidades em sala de aula.

Com base na segunda fala de A1, podemos observar sua potencialidade em trazer à tona questionamentos importantes durante o desenvolvimento dos jogos, que vão além do que foi previamente estabelecido, sugerindo caminhos alternativos. De acordo com Kastrup (2005), a aprendizagem envolve muito mais do que apenas aspectos representacionais, exigindo sensibilidade em relação ao mundo, em um processo de aprendizagem inventiva. Além disso, a memória também se mostra como um aspecto crucial na análise, conforme apontado por Varela (2002). Kastrup (2005) destaca que as memórias resultantes da inventividade têm como base não apenas descrições, mas também elementos inventivos.

Dentro desse contexto, podemos destacar os dizeres de A10, que identifica e enfatiza traços dessa memória inventiva ao refletir sobre os compartilhamentos da atividade após seu término, criando novas formas imaginárias relacionadas. Isso sugere uma abordagem inventiva para a aprendizagem, na qual a memória desempenha um papel crucial na construção e reinvenção de experiências anteriores.

A10: Eu vi que é uma maneira totalmente diferente de se trabalhar dentro da sala de aula. Porque aqui onde eu moro é ensino tradicional. Eu nunca saí desse padrão. Então quando eu vi que dá para se trabalhar e chamar a atenção da sala com isso, eu achei bem interessante. E me fez pensar que não só com o tabuleiro que eu desenvolvi para a medida de tendências centrais, mas que o jogo também pode se encaixar em qualquer outra disciplina. Claro, tem que ser algo bem mais elaborado, dá trabalho. Mas é bem interessante.

Os dizeres do participante A10 destacam uma mudança de pensamento em relação ao uso de jogos digitais em sala de aula. Ele percebeu que essa abordagem oferece uma maneira diferente de trabalhar, algo que ele nunca havia experimentado antes em um ambiente de ensino tradicional. Além disso, ele reconhece que os jogos podem ser aplicados em diversas disciplinas, embora isso exija uma elaboração mais cuidadosa. Essa nova perspectiva pode ajudar a superar o modelo tradicional de educação bancária. Assim, o uso de jogos digitais pode permitir a problematização de relações passadas e a invenção de novas perspectivas e formas de aprendizagem, nos potencializa a política da cognição inventiva, abrindo novas possibilidades para o ensino em sala de aula, um abalo no território.

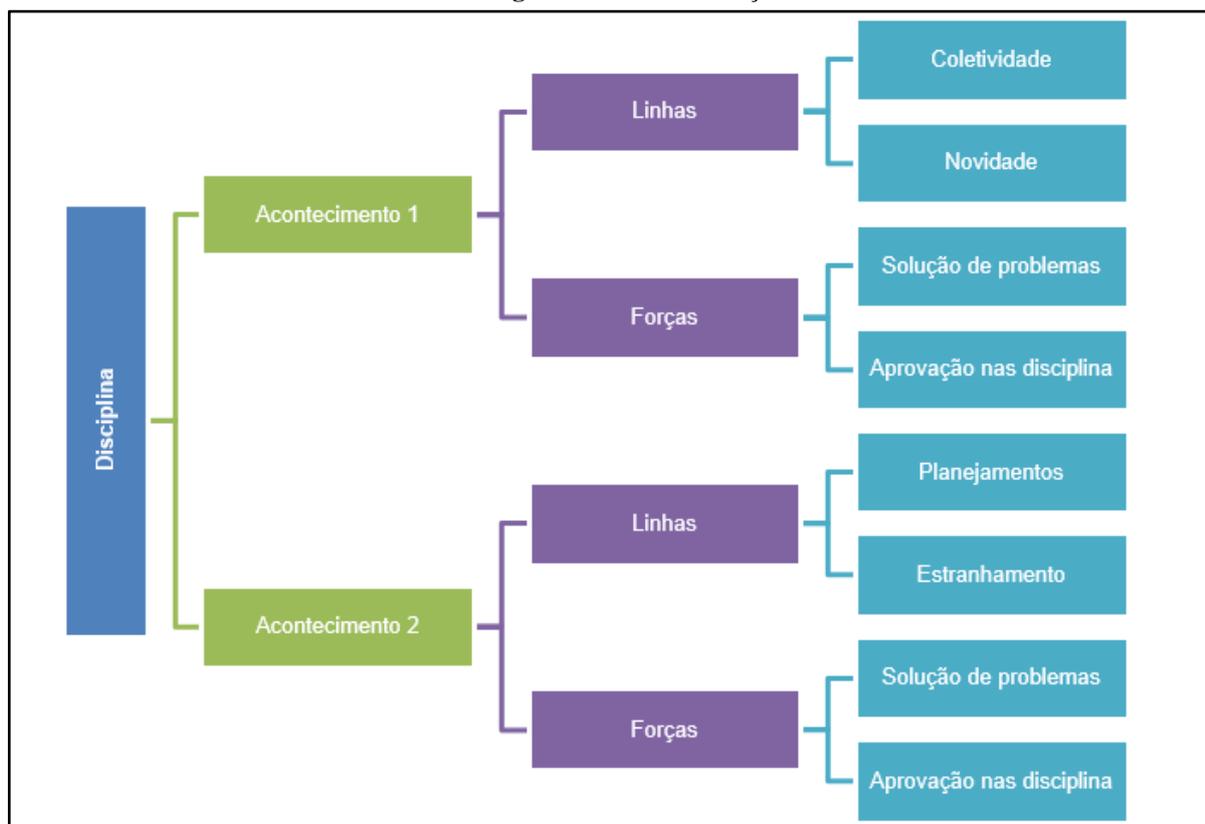
Conforme Kastrup (2005, p. 1276), o conceito de "perturbação" ou "*breakdown*" se refere ao momento de invenção de problemas, que é uma rachadura, um abalo ou uma bifurcação no fluxo habitual de reconhecimento. Kastrup (2005) aponta que esses efeitos são decorrentes de saídas de território, onde o desconforto territorial se diferencia no âmbito da cognição. Dessa forma, as memórias emergem como uma valência para potencializar a subjetividade. Nesse sentido, segundo Passos, Kastrup e Escóssia (2010), o processo de cartografia é dinâmico, abrindo novas possibilidades de ação a partir da perturbação territorial e de uma memória inventiva.

Contudo, percebe-se que o indicativo de mudança exigiu um elemento adicional, uma mudança em direção ao modelo padrão de uma sala de aula. A10 aponta que teve que se inscrever para entender as dificuldades de tais desafios. Kastrup (2005) indica que a aprendizagem e as atividades desse tipo envolvem relações caóticas de desconforto territorial. Outra linha apontada nas falas é a de A12, que aponta pistas para outros elementos que foram trabalhados com os jogos, como as linguagens, não apenas a matemática.

A12: E voltando, o conteúdo como eu quis trabalhar, eu quis trabalhar a Educação Básica, principalmente a estatística, ficou algo bem interessante, porque dá para o aluno participar da criação do jogo, da criação das perguntas, brincar, dá para trabalhar o jogo de maneira reciclada, né? Porque eu aproveitei muitas coisas, cartinha de papelão para fazer as fichinhas. Então, você trabalha diversas coisas no jogo. É muita variedade. É tipo uma disciplina interdisciplinar, né? Acho que é assim que se fala.

Nota-se que o participante A12 se refere a uma abordagem em que não apenas o professor constrói a atividade, mas os discentes da educação também têm um papel ativo, o que povoa uma mudança em relação ao pensamento tradicional. Kastrup (2005) destaca que o professor é um agente no processo de aprendizagem e não o detentor absoluto do conhecimento. Além disso, percebe-se que a construção realizada pelo participante A12 não teve apenas o objetivo de passar em uma disciplina, mas sim um viés de pesquisa, que foi desenvolvido durante seu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). É possível conjecturar sobre possíveis linhas de julgamento a partir disso.

Conclui-se que é possível notar políticas de planejamentos relações de construção, em que o papel do professor é de planejador e orientador. As forças ainda são voltadas para a conclusão de disciplinas, mas também é possível notar elementos de inventividade e indicadores de saída de território, Figura 17. O movimento nesses territórios não foi produzido em diversos territórios, mas sim em busca de auxílio e troca de experiências.

Figura 17 - Linhas e Foças dos territórios

Fonte: da autora

Dentro dos territórios disciplinares, é possível observar que as forças que influenciam a solução de problemas e a aprovação dos indivíduos dentro dessas disciplinas estão relacionadas a linhas de coletividade, novidade, planejamento e estranhamento. A coletividade se refere à colaboração e interdependência entre os indivíduos dentro das disciplinas. Os pesquisados muitas vezes trabalharam em grupo e buscaram ajuda juntos ao professor e monitores para resolver problemas que eles se deparam durante a construção do jogo. A novidade e a surpresa são efeitos de um processo de contato com as matérias fluidas. Kastrup (2005) aponta que

A novidade e a surpresa configuram uma das faces da dupla temporalidade da aprendizagem. A segunda face de sua temporalidade é a sedimentação e o enraizamento. A sedimentação do aprendizado ocorre por intermédio da repetição e do ritmo de um treino que se dá por meio de um conjunto de sessões consecutivas e regulares, (KASTRUP, 2005, p. 1278).

Assim, a novidade é entendida como um processo de encontro e produção de novos conceitos. Já o planejamento, de acordo com Turkle e Papert (1991), é compreendido como a não saída para o novo, a permanência e a conservação das faculdades estabelecidas. Com relação ao estranhamento, este se refere à experiência de estar exposto a ideias e perspectivas diferentes das nossas.

5.1.3. Movimentações territoriais

De acordo com Kastup (2001), as bifurcações que ocorrem nos territórios cartográficos são geradas a partir de problematizações, que representam momentos em que há uma ruptura nos fluxos desse território. Tais bifurcações podem ser vistas como momentos de criação, pois ocorrem a partir de movimentos de saída territorial e problematizações de agenciamentos. Assim, é possível afirmar que as bifurcações somente ocorrem quando há uma saída dos territórios e são importantes para a compreensão e análise dos processos de transformação espacial e territorial.

Os sistemas longe do equilíbrio possuem condições iniciais instáveis. Duas condições vizinhas podem engendrar, frente a uma certa perturbação, evoluções diferentes, inventivas e por isto imprevisíveis. O funcionamento do sistema se bifurca, faz uma escolha, ou antes, uma escolha não subjetiva faz-se nele. Além disto, o sistema, ao invés de se estabilizar num estado determinado, apresenta um comportamento de tipo aleatório, incerto, errante, (KASTRUP, 2001, p. 26).

Vale ressaltar que as perturbações destacadas por Kastrup (2001) referem-se às relações entre professor e estudante, que podem causar perturbações e levar a divergências nos resultados esperados, mas também podem ser fruto de inventividades que favorecem a aprendizagem. Desse ponto de vista, Kastrup (2001) destaca que

A aprendizagem não se submete a seus resultados, mas faz bifurcar a cognição, mantendo acessível seu funcionamento divergente. Aprender é, então, fazer a cognição diferenciar-se permanentemente de si mesma, engendrando, a partir daí, novos mundos. A política da invenção é, assim, uma política de abertura da atenção às experiências não-recognitivas e ao devir. O desafio da implementação dessa política é conceber práticas que viabilizem o desencadeamento de processos de problematização que não se esgotem ao encontra. (KASTRUP, 2001, p. 26).

As bifurcações são efeitos da produção, advindas de divergências e convenções em um sistema agenciado. Então aprender é um processo de produção de aprender problematizar. Já Maturana e Varela (1995) aponta que o conhecimento cria mundos, sendo tal mundo nas considerações de Kastrup (2001) um processo que não se esgota na solução de problemas, mas é um efeito constante de problematização.

As bifurcações permitem a criação de novas possibilidades e caminhos, representando momentos de desestabilização que exigem a construção de novas formas de agenciamento e compreensão do território em questão. Portanto, as bifurcações não são apenas obstáculos a serem superados, mas oportunidades para o surgimento de novos arranjos de produção de subjetividade e de mundos, potencializando produções que impactam na percepção das relações de ensino, na produção de subjetividade e no entendimento do mundo.

Maturana e Varela (1995, p.69) afirmam que “O produzir do mundo é o cerne pulsante do conhecimento e está associado às raízes mais profundas de nosso ser cognitivo, por mais sólida que nos pareça nossa experiência”. Tais experiências, para os autores, não se restringem apenas ao mundo tangível, mas abrangem todas as relações que nos cercam. Quando questionado sobre se a produção de jogos havia mudado algo nele, o participante A1 apontou como a criação de jogos ampliou sua perspectiva sobre o papel de “ser professor”

A1: Mudou. Acho que sim, porque cai justamente naquela de...Tem um professor-espelho, né? Se você trabalha somente com rigor, você não... Não é uma espécie de companheiro dos seus alunos, você não é um espelho para eles. Eu acho que dificulta até a aprendizagem, né? Se o aluno gosta daquilo, se ele gosta do professor, gosta das aulas, eu acho que isso ajuda principalmente na criatividade, no empenho do aluno em relação a isso.

Assim, o que podemos destacar é que a fala do participante reflete a maneira como ele percebe a relação entre professor e estudante, contribuindo para o desenvolvimento de um conhecimento e formulação de como ser um professor, inserindo-se nesse novo mundo que se configura a partir da reflexão sobre o significado de ser professor. Maturana e Varela (1995, p. 162) destacam que “Nós, seres de carne e osso, não somos separados do mundo em que vivemos e que criamos com nossa existência diária”. Portanto, o fato de produzirmos e vivenciarmos essas construções de subjetividade e de mundos nos permite a construção do mundo do ser professor, integrando-se à nossa percepção do mundo ao nosso redor.

A2: Bom, eu acho importante, eu acho que tem que na verdade ter a hora de se colocar o jogo, eu acho que ele é um facilitador, principalmente quando você está em sala de aula, que a matemática é vista como um conteúdo chato, onde os alunos não gostam de interagir muito com os conteúdos, [...] então o jogo, eu acho que ele vem como um facilitador, então se ele conseguir que esses alunos tenham interação, entre eles e entre o professor que está tentando ensinar o aluno, eu acho que isso é um ponto muito positivo que a gente deve considerar o jogo como um, digamos assim, um instrumento, didático, mas também tem que tomar cuidado para o jogo não se tornar uma brincadeira, né, porque facilmente ele pode ser confundido com uma brincadeira, então tem essas ressalvas, mas eu considero que o jogo sim, eu usaria com certeza em sala de aula.

Esses agenciamentos se relacionam com as redes rizomáticas, que consistem em pontos de entrada e saída, mas nem sempre resultam em aprendizagem. No entanto, mesmo sem a garantia de aprendizagem, A5 expressa o desejo de dar continuidade a essas atividades, destacando a importância de explorar as potencialidades dos agenciamentos e das redes rizomáticas na busca pelo aprendizado.

A5: Falando como professor, é algo que eu pretendo trabalhar em minhas aulas. Pelo seguinte motivo, pela minha experiência no estágio, o aluno, a gente está num, digamos assim, como que eu digo-, pode ser que a gente esteja numa era ou numa fase

da vida em que os alunos têm interesse mais, sei lá, TikTok, Instagram. O aluno, ele gosta de estar mexendo em celular. O aluno, aquele modelo, por exemplo, quando eu estudava o meu ensino médio, o ensino fundamental, era aquela época do quadro negro, que na verdade é verde, E com giz, aquele giz eu acho que é de pó, aquele giz, não sei. Ele virou um pote de pó mesmo, aquilo. Era naquela época onde a gente trabalhava matemática, era todo mundo no braço mesmo, era o professor ali na frente, e você ia pro lápis, pro papel, fazia desenhos geométricos na régua ali. E hoje o aluno, ele não quer mais isso. A gente pode perceber que, assim, eu não estou generalizando. Eu estou fazendo um apontamento diante do que eu vivi no estágio. O aluno, ele não quer mais estar lá no lápis, no caderno. O que ele quer ver? Ele quer ver aquela imagem sendo construída, num aplicativo. Ele não quer mais fazer cálculos, assim, o professor naquele que chamam de modelo... É, o modelo tradicional do professor. Ele está lá no quadro, passa a atividade no quadro, e o aluno simplesmente faz no caderno, com lápis e papel, ele não quer mais. Tem que ser algo que estimule ele. A questão dos jogos em si, eu achei que estimula bem. Foi um bom estímulo dos alunos para eles estarem trabalhando o conteúdo matemático.

Aqui, podemos relacionar o próprio ponto de vista com as experiências do participante. Ele se refere às suas vivências durante o estágio, onde aponta que as relações que ele estabeleceu com seus alunos na turma foram determinantes para sua formação. Em um momento de fracasso, quando precisou ampliar suas aulas em uma sala de aula virtual, ele aprendeu com seus erros e conseguiu obter uma nova forma pós refazer suas estratégias. Isso demonstra sua produção, mudança e amadurecimento como professor, além de suas perspectivas para o futuro, mostrando uma produção impactou internamente em suas relações interna e externas

Assim, a imperiosa necessidade de dar uma guinada, de promover uma transformação interna à "vivência da humanidade", só terá sentido realista se começar pela reflexão aplicada à própria transformação individual, pois todos nós contribuimos para que nosso mundo seja o que é: um mundo pelo qual cada dia é mais difícil sentir admiração e respeito, numa condição que, como bem sabemos, torna tudo ainda mais difícil. (MATURANA e VARELA, 1995, P. 162)

Assim, apontamos que o processo de aprendizagem ganha significado em uma transformação aplicada por meio da reflexão e da alteração de nossa realidade. Ao analisar as falas dos participantes, percebemos que a construção de jogos envolve diversos fatores, tanto internos quanto externos à criação. Com o objetivo de mapear como os agenciamentos caóticos causam perturbação territorial na formação de professores, nos inspiramos nas ideias de Kastrup (2001, p. 24), que afirma que “[...] o problema se coloca sempre como singular, atingindo-nos de fora”, mas que produzem efeitos na produção de subjetividade que têm impacto na produção de mundo.

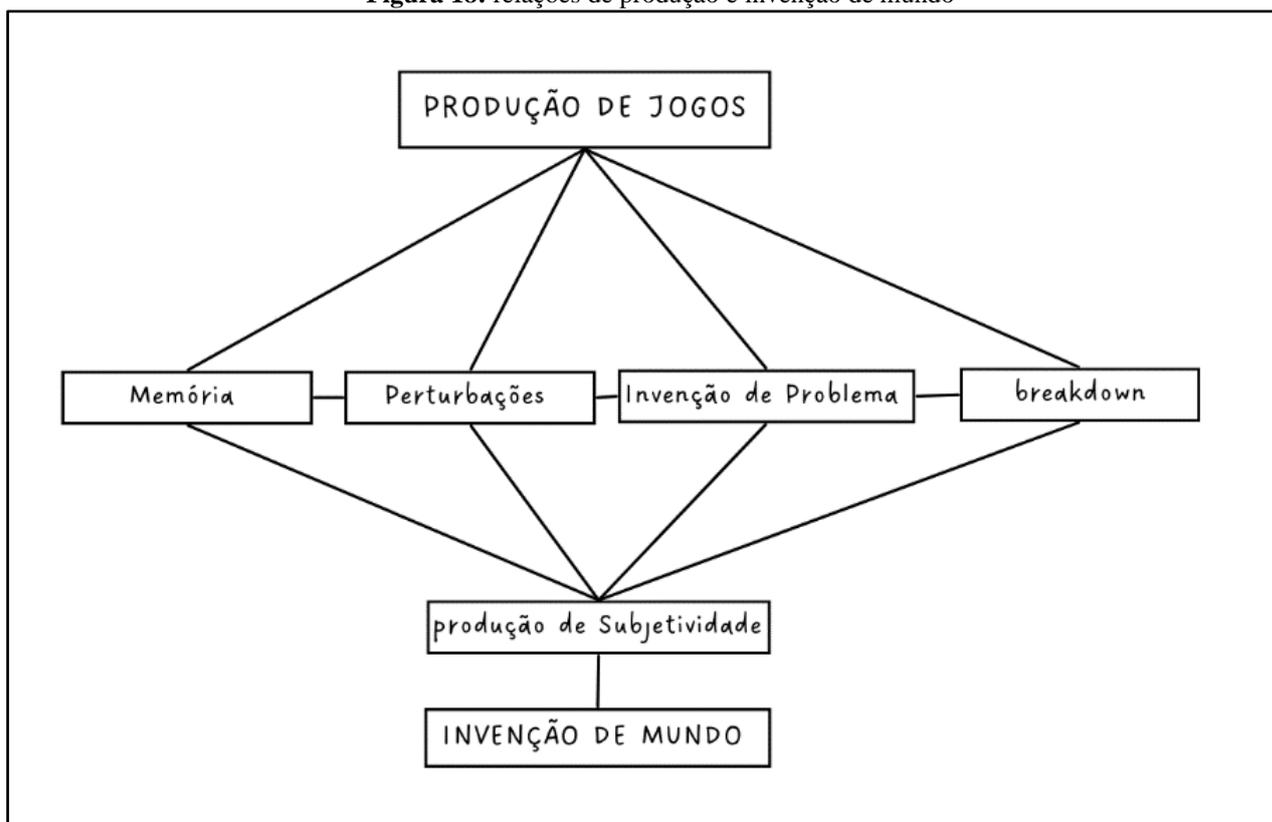
Ao examinarmos a criação de jogos, é evidente que o processo de aprendizagem está intimamente vinculado à formação de representações e conceitos, que se desenvolvem em fases distintas, tanto antes, durante e depois da construção do jogo. No entanto, esses processos estão sujeitos a perturbações territoriais (PT), como os efeitos do *breakdown*. Essas inter-relações se

desenvolvem gradualmente ao longo das experiências individuais, ao acessar memórias e desencadear perturbações, conforme destacado por Kastrup (2007).

A invenção implica o tempo. Ela não se faz contra a memória, mas com a memória, como indica a raiz comum a “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 a reserva particular de um sujeito, nem se confunde com o mundo dos objetos. Ela é a condição mesma do sujeito e do objeto, (KASTRUP, 2007, p.27).

Ao enfrentar desafios, num contínuo processo de produção de subjetividade, a memória acaba por desencadear a criação de conceitos que, por sua vez, promovem alterações na percepção que as pessoas têm do mundo. Maturana e Varela (1995) vão além, ao ressaltar que o mundo é construído a partir do próprio ato de conhecer. Para uma compreensão mais aprofundada da dinâmica dessa relação nesse cenário específico, apresentamos a imagem visual da Figura 18:

Figura 18: relações de produção e invenção de mundo



Fonte: do autor

A partir dessa relação apresentada pela Figura 18 o Quadro 7 emerge ao direcionar a atenção para os encontros destacados pelos participantes durante sua produção, revelando novas pistas que se entrelaçam e se mostram como parte de um rizoma de produção de subjetividade.

Falas	Pista emergentes	Conclusões
<p>A1: [...] você espécie de companheiro dos seus alunos, você é um espelho pra eles. Eu acho que dificulta até a aprendizagem, né? Se o aluno gosta daquilo, se ele gosta do professor, gosta das aulas, eu acho que isso ajuda principalmente na criatividade, no empenho do aluno em relação a isso. Eu acho que é interessante a mudança do meio. Eu acho que ficou bacana, acho interessante.</p> <p>A2- Eu acho que quando a gente cria algo, a gente se torna íntimo daquilo, né. Então, quando eu criei o jogo, que eu o levei para outras pessoas verem, aquilo era uma apresentação do que sou eu, né, do que eu consigo produzir, né, de qual tipo de conhecimento que eu consigo desenvolver. Então, é basicamente isso. Foi algo que saiu de mim e foi para outras pessoas que eu acho importante. Muito bem</p>	<p>Linha PT- São relações de rupturas “[...] O mundo perturba, mas não informa. O conceito de “perturbação” ou de “breakdown” responde pelo momento da invenção de problemas, que é uma rachadura, um abalo, uma bifurcação no fluxo cognitivo habitua kastrup (2005, p. 1276)</p>	<p>Observa-se a problematização em relação às interações entre professores e alunos, bem como o quanto essas relações podem impactar positivamente nas aulas. Também são destacadas as questões problemáticas relacionadas ao cotidiano do professor, à produção científica dentro das universidades e às relações de mundo em geral.</p>
<p>A10: Eu vi que é uma maneira totalmente diferente de se trabalhar dentro da sala de aula. Porque aqui onde eu moro é ensino tradicional. Eu nunca saí desse padrão. Então quando eu vi que dá para se trabalhar e chamar a atenção da sala com isso, eu achei bem interessante. E me fez pensar que não só com o tabuleiro que eu desenvolvi para a medida de tendências centrais, mas que o jogo também pode se encaixar em qualquer outra disciplina. Claro, tem que ser algo bem mais elaborado, dá trabalho. Mas é bem interessante.</p> <p>A10- Então o professor deve trazer essa tecnologia para dentro de sala de aula. Mas trazer com uma maneira sábia, para que ele aprenda o conteúdo, ele possa desenvolver aquilo que está de acordo com o PPP da escola, mas também trazendo uma visão diferente para o aluno. Não ficar somente naquele modo tradicional que até hoje a gente vê. Então para mim o jogo teria que ser uma disciplina voltada para dentro de sala de aula.</p> <p>A1- Tipo um jogo mesmo, até você não compreender aquilo ali, você fica achando que aquilo ali é coisa inútil, que não serve pra nada. Depois que você aprende a lidar com aquilo, você faz aquilo ali, e você vê o quão difícil é. [...] E aquilo te muda, você sabe que você é capaz de chegar tão longe quanto as outras pessoas chegam, talvez mais longe, você perceberá. Então, assim, me mudou muito, muita em mim.</p>	<p>Linha M- De acordo com Kastrup (2001), "Memória e sensibilidade não convergem, mas divergem, gerando uma experiência de estranhamento potencializada pelo frescor da sensibilidade do viajante". Nesse sentido, a Memória representa a problematização dos conceitos passados e a criação de novos, que surge a partir dessa divergência entre memória e sensibilidade.</p>	<p>Entender-se que as Memórias Inventivas surgem a partir de uma ruptura com as representações prévias, antes de se experimentar um novo território, em um movimento de problematização. Durante essa experiência, as relações estabelecidas afetam a vida da pessoa, gerando uma inventividade e uma mudança de perspectiva que levam à criação de novos conceitos. Nas falas, essas memórias sugerem também uma nova perspectiva sobre o papel do professor e suas relações com o mundo tecnológico. É importante notar que, apesar de teorizarmos sobre as causas, estas serão analisadas mais adiante. Neste momento, focamos apenas nos efeitos que os entrevistados relataram como mudanças em seu próprio eu.</p>

Fonte: da autora

As linhas Perturbação (PT) e Memória (M) apresentam possíveis mapas que levam à formação de professores de matemática inventivos. Ao cartografar esses efeitos, percebemos que eles indicam passos em direção às políticas da cognição, formulando problemas, reformulando premissas estabelecidas sobre o ser professor e problematizando suas relações com a vida. A movimentação de problematizações na invenção do "eu" está em consonância com a invenção do mundo, conforme aponta Kastrup (2008).

No entanto, é preciso cartografar essas noções em outros vieses, problematizando suas conceitualizações e considerando as relações produtoras de afetos que impactam nos devires dos participantes. Conforme Kastrup (2005) aponta, a aprendizagem representacional pode se restringir à solução de problemas preexistentes, muitas vezes propostos pelo professor, e à aquisição de informações prontas, sem considerar as necessidades do público-alvo.

Destacamos também as relações políticas presentes nesse território, em que a política de planejamento prevalece em detrimento da política da invenção. Além disso, identifica-se a ausência de uma política de formação específica em relação a produção de jogos. Mesmo com a inclusão de jogos digitais na disciplina de TICs, percebe-se que a responsabilidade de desenvolver essas práticas recai sobre o professor formador. Sem uma política institucional, do curso de formação de professores, clara e abrangente, a formação relacionada à produção de jogos fica defasada, pois não há continuidade das atividades desenvolvidas. Isso demonstra uma fragilidade nas políticas de aprendizagem com jogos, especialmente no que se refere à aprendizagem inventiva por meio de jogos digitais.

Nessa perspectiva, o segundo eixo de análise visa cartografar os encontros dos participantes com a produção de jogos durante a sua participação em programas e projetos associados ao curso de licenciatura em matemática da Universidade Federal do Norte do Tocantins. Uma cartografia

5.2. O território dos programas e projetos: um rizoma de produção de subjetividade na produção de jogos no território.

As universidades são compostas por um tripé, que engloba o ensino, a pesquisa e a extensão. Durante a formação, os estudantes têm a oportunidade de se envolver em diferentes áreas, resultando em uma produção diversificada. No entanto, no contexto da formação de professores de Matemática, ainda é apontado um distanciamento entre as atividades desenvolvidas em salas de aula e nas escolas de Educação Básica.

Para promover a aproximação entre as escolas e as universidades, têm sido desenvolvidos programas com o objetivo de inserir os futuros professores no ambiente da Educação Básica. O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), por exemplo, é um projeto que foi citado na entrevista dos participantes dessa pesquisa. Segundo Brasil (2023), esse programa tem desempenhado um papel significativo ao possibilitar a interação dos estudantes com a prática docente, contribuindo para reduzir o distanciamento entre a formação universitária e a realidade das escolas.

O programa oferece bolsas de iniciação à docência aos alunos de cursos presenciais que se dediquem ao estágio nas escolas públicas e que, quando graduados, se comprometam com o exercício do magistério na rede pública. O objetivo é antecipar o vínculo entre os futuros mestres e as salas de aula da rede pública. Com essa iniciativa, o PIBID faz uma articulação entre a educação superior (por meio das licenciaturas), a escola e os sistemas estaduais e municipais, (BRASIL, 2023, p. 1).

O programa PIBID tem como objetivo promover uma maior integração entre as universidades e as escolas de Educação Básica, oferecendo bolsas de estudo para estudantes de licenciatura. Outro programa relatado na entrevista foi o programa da UFNT chamado Alvorecer. Esse programa teve uma atuação direta dos licenciados na Educação Básica por meio do Estágio Supervisionado:

O Programa Alvorecer tem como objetivo atender a região Norte do Tocantins e entorno, expandindo as ações da UFNT e seu crescimento científico, pedagógico e comunitário, por meio de Projetos propostos pelos colegiados dos cursos de Graduação e que visem obrigatoriamente a integração de atividades/ações de ensino, pesquisa e extensão universitária, (UFNT, 2023, p. 1).

Dessa forma, as produções desses programas têm como objetivo proporcionar aos graduandos as atividades que permitam experiências que possam agregar conhecimentos a sua formação. Pimenta (1997, p. 8) ressalta que “[...] não basta apenas produzir conhecimento, é necessário também criar as condições para a produção desse conhecimento. Ou seja, o verdadeiro conhecimento implica estar ciente do poder que ele possui para influenciar a vida material, social e existencial da humanidade”. Assim, essas interações visam fornecer as condições adequadas para a produção do conhecimento por meio dessas experiências.

Portanto, embasada na filosofia da diferença, Kastrup (2005) defende a aprendizagem como um processo intenso de produção. Portanto, a produção nos programas não se limita a uma abordagem meramente exploratória, mas sim a um processo de construção do eu professor.

5.2.1. Acontecimento - Encontro com os jogos nos projetos e programas

Ao questionar os participantes desta pesquisa sobre sua primeira interação com os jogos, A3 e A11 destacaram que não houve nenhum encontro com a produção de jogos durante as disciplinas cursadas, mas que

A3: Eu lembro que a gente utilizou jogo no PIBID, que foi onde a gente teve contato. Eu tive contato com a professora, né, que falou, ó, tem esse jogo aqui, vamos fazer um... Ver o que a gente pode aproveitar dele. A gente fez, mexeu mesmo, vamos dizer assim, no aplicativo. E aí a gente utilizou em alguma gincana do PIBID. A gente criou perguntas relacionadas à matemática, né. Coisa básica do oitavo ano, teorema de Thales, algumas perguntinhas mais gerais. E foi isso.

A fala do participante menciona o primeiro encontro dele com os jogos, porém, ao contrário do território anterior, esse encontro ocorreu durante o programa PIBID. Outro participante que teve seu primeiro encontro com a produção de jogos foi o participante A11, que fala:

A11: Foi na época do PIBID. Bem, os digitais, por questão de tempo também, né, e por facilidade, eu me apoiei em plataformas que já desenvolvem, né, desenvolvem a possibilidade de construir jogos, tipo Kahoot, por exemplo, que eu usei bastante, né, para poder fazer essa construção dos jogos. E geralmente as temáticas dos jogos, elas se baseavam de acordo com o que as turmas estavam vendo, então a gente criava esses jogos a partir dessa temática.

Ao analisar os acontecimentos de formação desses graduandos, podemos observar diferenças nas interações que ocorrem nas disciplinas curriculares de ensino. Na construção dos jogos, a dinâmica adiciona diferentes elementos, sendo especialmente voltada para a Educação Básica, contado com um olhar voltado as temáticas e dificuldades das turmas em questão.

É importante ressaltar que tanto os participantes A3 quanto A11 fizeram parte do mesmo grupo de produção de jogos, o que indica um ponto de partida comum. Além disso, ambos os participantes demonstraram preocupação com as relações de ensino nas salas de aula, compartilhando suas dificuldades e inquietações nesse contexto. Kastrup (2010) enfatiza que a aprendizagem começa com a inquietude e a necessidade de criar problemas.

Vale ressaltar que as relações entre a invenção de problemas e a solução de problemas diferem de maneira complexa, como aponta Kastrup (2001, p. 54): “Trata-se, mais uma vez, da circularidade entre a invenção de problemas e a solução de problemas, da sensibilidade e da ação, intrinsecamente entrelaçadas”. Mesmo que inicialmente haja uma situação de resolução de problemas, as ações de invenção de problemas são impossíveis de prever.

Outro ponto a ser destacado na interação entre professores já atuantes na Educação Básica e os professores em formação, pois contam com dispositivos, forças e linhas diferentes em um processo de agenciamentos. Kastrup (2005, p. 1276) afirma: “Neste contexto, subjetividade e objetividade não são entidades preexistentes, mas efeitos de agenciamentos coletivos [...]”, ou seja, a subjetividade e objetividade são construídas por meio de processos coletivos agenciados nesse território.

Dessa forma, foi possível que esses agenciamentos coletivos sejam gerados a partir do encontro direto entre os futuros professores, os discentes e os professores de Educação Básica, em um processo de construção de problematização que, analogamente, resulta em uma produção que se desenvolve no processo de subjetivação.

A11: As maiores dificuldades que a gente tinha, eu praticamente não tenho, foi tentar encaixar o jogo de uma maneira que realmente ficasse como se fosse aquele negócio de cobrança para o aluno, como se fosse aquele jogo de avaliação, que o resultado do jogo ia valer a aula ou não, mas que fosse uma maneira que o jogo pudesse incluir o aluno no conteúdo, fazer o aluno ter um pouco mais de vontade de estudar, para poder fazer o jogo realmente ser uma ferramenta de despertar à curiosidade do aluno, para ele poder continuar estudando.

Dessa forma, podemos perceber que o participante A11 relata a realização de uma gincana virtual, na qual produziu jogos para o ensino remoto. Essa iniciativa foi uma resposta à crise da COVID-19. Nessas falas, é possível notar diferentes preocupações em relação à aprendizagem dos discentes da Educação Básica. Nesse sentido, é notável que os estudantes de graduação tiveram a oportunidade de produzir novas abordagens de ensino e aprendizagem durante esse período desafiador. O participante A3 também traz suas dificuldades durante esse período:

A3: assim que finalizou, que a gente pensou [...] eu falei. então a gente vai se organizar, vai ver o que está de errado aqui. A gente vai aplicar no outro dia. No mesmo dia, a gente já concorda de sugestão. Separar as turmas, porque nós virmos que de forma alguma não ia dar para ser todas as turmas. Ainda mais online, porque a gente não tinha controle, às vezes, nem para falar. Porque eles falavam [...] todos queriam falar ao mesmo tempo. Aí não dava. Acho que das primeiras coisas que eu mudaria real era isso.

O participante A3 compartilhou suas experiências na aplicação de jogos digitais em salas de aula do PIBID, em que destacamos um agenciamento de forças as relações caóticas que envolve os professores em formação e dos estudantes da Educação Básica. Conforme aponta Cavalante (2020), os agenciamentos são efeitos de sintonia entre diferentes formas e territórios. Apesar de não ter resolvido completamente os problemas abordados, A3 demonstrou uma mudança significativa em sua postura diante da problemática. Como salienta Kastrup (2001, p. 17), "[...] a aprendizagem não se esgota na solução dos problemas imediatos, mas prolonga seus efeitos e sua potência de problematização". A3 demonstra desconfortos não apenas com o ambiente, mas também com a forma como as coisas são gerenciadas em ambientes virtuais.

Essas relações divergentes podem ser compreendidas como uma ampla variedade de possibilidades que permite encontros com diferentes significados. De acordo com Deleuze (2003), a aprendizagem ocorre por meio de uma de captação de signos em um processo de criação. Assim, trata-se de um processo de formação inventiva e múltipla. Cavalante (2022), em seus estudos sobre as obras de Deleuze (1992), destaca que a criação consiste em inventar conceitos e não apenas representá-los.

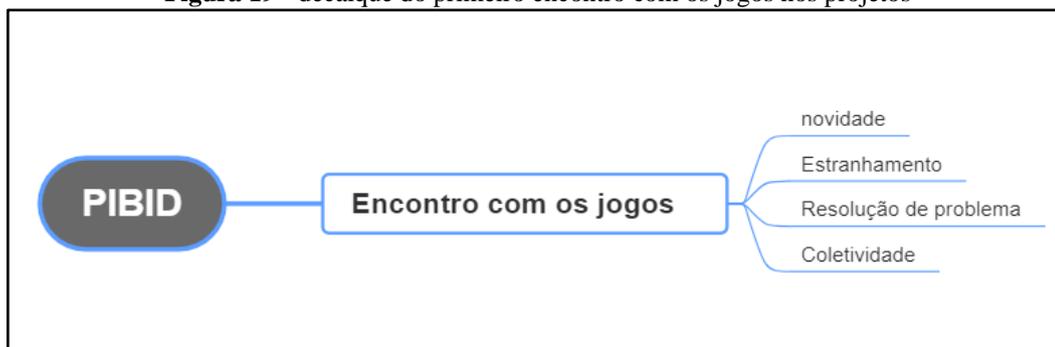
Poder-se-ia, portanto, destacar alguns aspectos importantes para a invenção do conceito: a) É motivado por um problema regional; b) desses problemas emerge um plano de imanência que promove relações melódicas entre multiplicidades: vizinhanças sem semelhança; c) Essa vizinhança compõe um espaço ideal que emerge do acontecimento; d) Nesse espaço, os intercessores, ainda virtuais, são capturados; sejam eles do campo filosófico, sejam do fora; e) Emergem os personagens conceituais: material da criação filosófica; f) o conceito é composto enquanto bloco, ou seja, o pensamento deriva da inseparabilidade dos termos torcidos e colados em um conceito mais complexo. (CAVALCANTE, 2022, p. 104).

Assim a invenção é estabelecida por agenciamentos de multiplicidades que se relaciona em uma relação melódica. Os elementos agenciados provocam um possível rizoma de criação e, durante os momentos, que se comporta de maneira distinta. A3 e A11 tiveram a oportunidade de criar conceitos do que é ser professor por meio dessas relações agenciadas, o que resulta na formação de signos e agenciamentos que levam à invenção de novos conceitos relacionado a ser professor. É notável a presença de elementos afetivos relacionados aos desafios regionais de aprendizagem, especialmente ao lidar com a pandemia.

Além disso, torna-se viável configurar as relações a partir da criação de jogos. A partir desse ponto, os jogos desencadeiam eventos propícios à invenção de problemas, ultrapassando as abordagens representacionais que podem ser estabelecidas. Essa perspectiva está alinhada com a aprendizagem inventiva, conforme destacado por Kastrup (2008).

É importante ressaltar que essas interações podem ocorrer de diferentes maneiras, derivadas de diversos fatores de encontros. O rizoma estabelecido nesse primeiro momento é influenciado pelas experiências afetivas que envolve os desafios de ensino no contexto pandêmico de acordo com Barreiro, Carvalho e Furlan (2018, p. 45) “A primeira consideração a ser realizada, é que a discussão sobre o conceito de afeto não visa apenas reproduzir um conhecimento filosófico, pois fazer filosofia para Deleuze, é situar-se no pensamento para responder a um novo problema”.

No entanto, ainda é evidente que as formas que se trabalha os jogos ainda seguiu um modelo representacional, tendo em vista que os jogos eram voltados para resolução de problemas relacionados que esses jogos seguem um modelo de aprendizagem representacional, conforme apontado por Kastrup (2001), enquanto as políticas de cognição continuam a desempenhar um papel nessa primeira interação. Assim criamos a Figura 19 para demonstrar as relações estabelecida dentro do projeto PIBID.

Figura 19 - decalque do primeiro encontro com os jogos nos projetos

Fonte: do Autor

O primeiro encontro de criação de jogos nessa etapa foi impulsionado pelo programa PIBID, mesmo que haja outras formas de interação nesses territórios, como a criação de jogos, que têm uma aplicação nas salas de aula da Educação Básica. Ao mapearmos essas experiências, identificamos elementos recorrentes nos territórios das disciplinas, como a produção por novidades, a sensação de estranhamento, a resolução de problemas e o trabalho em equipe, que são evidenciados no processo de criação dos jogos.

5.2.2. Acontecimento 2 – Produção de jogos

Percebe-se que a produção de jogos não se limita a um único encontro, estendendo-se ao longo das experiências de formação. Cabe aqui cartografar não apenas as falas dos participantes que, nos encontros, criaram jogos nesse território. Conforme destaca Kastrup (2005), a aprendizagem inventiva é um processo contínuo e em constante transformação. Nesse sentido, ao refletir sobre essas interações, os participantes compartilham suas experiências na produção de jogos durante o desenvolvimento de seus projetos:

A2: O objetivo principal desse jogo era ser uma versão online. Desde o início, nossa proposta era trazer um jogo online, especialmente porque estávamos vivendo um período de pandemia [...] queríamos entender como seria a dinâmica de um jogo online em um contexto de ensino, como o ambiente online se comportaria e como os alunos, as pessoas que estavam participando, reagiriam. Será que o jogo conseguiria transmitir algum conhecimento ou seria apenas uma experiência aleatória, em que ninguém realmente aprenderia o conteúdo que estávamos ensinando? Por isso, o jogo foi desenvolvido especificamente para o ambiente online.

O participante descreve suas vivências, adotando uma postura reflexiva em relação a elas. De acordo com Maturana e Varela (1995, p.69), “Tudo o que é dito, é dito por alguém. Toda reflexão produz um mundo. Sendo assim, é uma ação humana realizada por alguém em particular, num lugar em particular”. Assim o ato de refletir sobre suas práticas já produzem

mundos. O participante A12 apresentou uma postura de invenção de problemas, investigando, problematizando e inventando os jogos.

A12: No PIBID que realizamos, o primeiro projeto que desenvolvemos foi a aplicação de uma roleta para medir o conhecimento dos alunos em matemática, já que tudo estava sendo feito online e eles só tinham acesso ao roteiro. Essa foi uma maneira que encontramos para realizar uma espécie de prova virtual e avaliar o conhecimento deles nessa área.

A aqui parte do reconhecimento da continuidade do uso de jogos no ensino de matemática, evidenciada pelas atividades desenvolvidas pelos estudantes no programa. É perceptível que a construção desses jogos foi impulsionada pela crise pandêmica que vivenciamos nos últimos anos. Essa abordagem provocando problematizações em que as relações se estabelecem em uma política de formação docente.

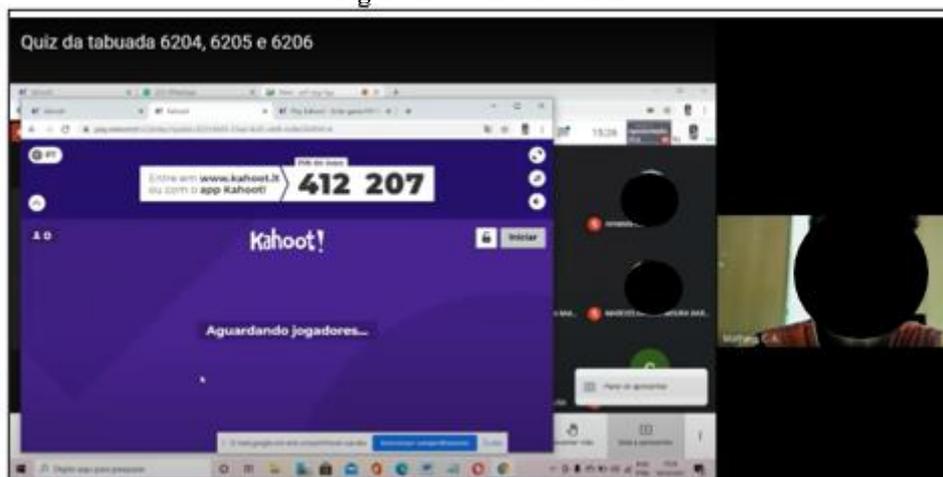
Dias (2009) destaca que nesse momento ocorre um “cultivo” entre aquilo que já conhecemos e aquilo que estamos prestes a conhecer, enfatizando a importância desse movimento na nossa jornada de aprendizado.

Tal cultivo introduziu o aprender na invenção de conceitos, nas problematizações e, principalmente, nos incômodos gerados. O cultivo do paradoxo expressa uma formação que não pode ser aplicada e interpretada, mas experienciada politicamente, numa produção coletiva, forjando sentidos e produzindo efeitos diversos num campo de relação de forças. (DIAS, 2009, p. 173)

Na análise realizada, é possível constatar que a produção de sentido ocorre de maneira coletiva. No entanto, é importante ressaltar que essa coletividade vai além de uma simples relação conjunta entre indivíduos, envolvendo também a interação de diferentes linhas e forças inventivas como aponta Dias (2009).

A3 produziu subjetividade em seus encontros na sala de aula presenciais para o formato online, como as gincanas, conforme ilustrado na Figura 20. Essas gincanas foram criadas com o objetivo de provocar interação e o engajamento dos discentes durante as atividades remotas.

Figura 20 - Gincana PIBID



Fonte: A3.

Durante o período pandêmico, o participante A3 desenvolveu uma gincana interativa para discentes da Educação Básica. Essa gincana foi realizada na plataforma Kahoot e consistiu na criação de jogos competitivos.

O encontro que participação A3 teve com a construção dos jogos, percebe-se sua apreensão em relação a construção dos jogos, trazendo experiências prévias que influenciaram seu modo de produção de subjetividade e de mundo.

Nesse sentido, destaca-se que a formação e construção do conhecimento passam por diferentes experiências, conforme apontado por Dias (2009). Essas interações entre professor, graduandos e estudantes da Educação Básica em formação podem ser entendidas como um agenciamento não apenas de corpos, mas também de ideias. Além disso, A12 ressalta o uso dos jogos como ferramentas de avaliação. Conforme Figura 21, a avaliação é baseada nos resultados obtidos na resolução dos problemas.

Figura 21 - jogo no Kahoot



Fonte: A2

É importante frisar que a invenção de problema é uma linha que temos destacar, esses jogos foram apresentados nas salas de aula em que o PIBID estava atuando, e apresentado como minicurso na Semana Acadêmica de Matemática. Percebe-se que essas interações e experiências contribuem para o processo coletivo de aprendizagem e formação, no qual a troca de ideias e o enfrentamento de desafios são elementos-chave para a construção do conhecimento.

Nesse sentido, é possível começar a pensar em encontros que vão além do espaço institucional, nos quais os vínculos afetivos se tornam um acontecimento que ultrapassa as normas de uma instituição. Isso se aplica aos encontros que ocorrem dentro e fora da escola, nos quais diferentes atores tornam essas interações algo favorável ou desfavorável em relação à potência de agir. (BARREIRO, CARVALHO e FURLAN, 2018, p.526).

A linha de força surge como uma consequência das formas pelas quais o sujeito foi impactado por esses encontros. Importante ressaltar que esses encontros evidenciam uma continuidade nas produções de subjetividade. Isso se manifesta como uma revisita, um retorno ao que foi estudado na universidade para a construção em uma situação específica, exemplificado pelo participante no contexto do ensino da matemática durante a pandemia. Outro ponto a ser destacado é a visão dos participantes sobre a situação do aprendizado em sala de aula, como mencionado por A2.

A2 - Bom, acho que de resultado, né, eu acho que alguns, os que mais me interagiram, eles conseguiram compreender com clareza, né, mas isso não foi geral. Teve alguns que não conseguiu desenvolver nada e eu acho que é consequência que não aprendeu nada. Então, se a gente estivesse numa sala de aula, eu teria ali algo em torno de uns 15% que aprendeu o conteúdo e os outros totalmente aleatórios, não conseguiram compreender nada.

A questão do jogo digital apresenta elementos conceituais de uma fração. Esses conteúdos foram apresentados no PIBID e na Semana Acadêmica de Matemática. Percebe-se que essas interações e experiências contribuem para o processo coletivo de aprendizagem e formação, no qual a troca de ideias e o enfrentamento de desafios são elementos-chave na construção do conhecimento, conforme destacado por Barreiro, Carvalho e Furlan (2018).

Nesse sentido, podemos começar a pensar em encontros que vão além do espaço institucional, tornando os vínculos afetivos um acontecimento que ultrapassa as normas de uma instituição. Isso pode ser observado nos encontros que ocorrem dentro e fora da escola, nos quais diferentes atores tornam esses encontros favoráveis ou desfavoráveis em relação à potência de agir.

O potencial de agir é consequência das formas como o sujeito foi afetado por esses encontros. Destaca-se também que esses encontros apresentam uma continuidade cíclica de aprendizagem, sendo necessário voltar ao que foi estudado na universidade para a construção em uma determinada situação, como é o caso desse participante no ensino da matemática durante a pandemia. Outro ponto que podemos destacar é a visão deles sobre a situação do aprendizado em sala, conforme destacado por

A2: Acho que, em termos de resultado, alguns, os que mais interagiram, conseguiram compreender com clareza, mas isso não foi geral. Houve alguns que não conseguiram desenvolver nada, e acredito que isso seja consequência de não terem aprendido nada. Se estivéssemos em uma sala de aula, teria cerca de 15% que teriam aprendido o conteúdo e os outros não conseguiriam compreender nada de forma aleatória.

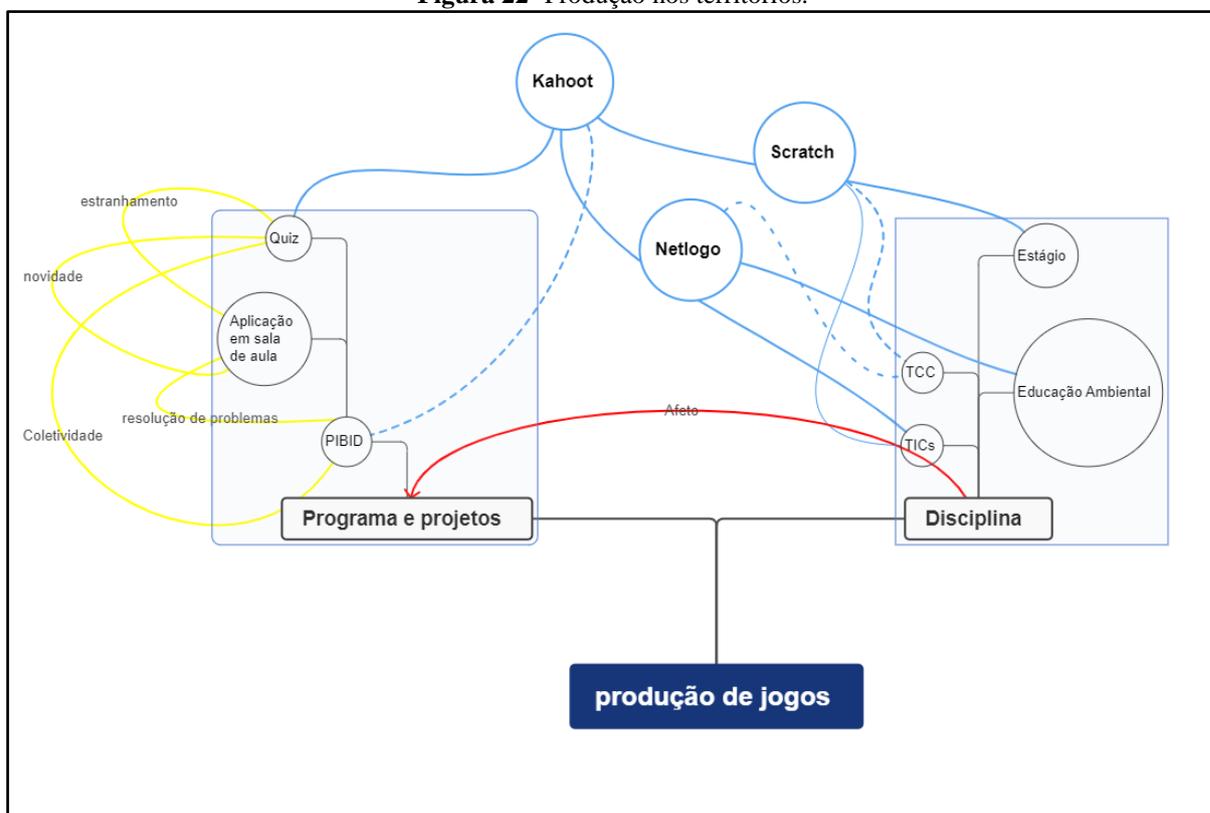
Nota-se que o participante utiliza o jogo como uma estratégia para quantificar a aprendizagem dos estudantes da Educação Básica. Durante a entrevista, foram observadas falas como essa, mostrando a presença de linha que leva ao futuro professor o uso dos jogos como uma ferramenta de obtenção e quantificação do aprendizado. Pode-se perceber que a resolução de problemas funciona como uma forma de levar o aluno a sair desses territórios e buscar novas ferramentas em novos territórios, auxiliando na aprendizagem inventiva, conforme destacado por Kastrup (2001).

Além disso, é importante ressaltar que essa aprendizagem vai além da simples resolução de problemas, criando o conceito de "breakdown" conceitualizado por Varela (1995), como apontado por Passos, Kastrup e Escóssia (2010, p.18): "Eles exigem que a atenção se detenha, produzindo uma desaceleração de seu movimento. A atenção tateia, explora cuidadosamente o que lhe afeta, sem produzir compreensão ou ação imediata". Compreende-se que uma ruptura pode ter relações imediatas com a compreensão e criação de efeito imediato, como as relações estabelecidas ao longo das vivências. Essas relações de afeto, como os jogos, podem se configurar de diferentes maneiras, como linhas de criação mais intensas e menos intensas. Essas relações podem se estabelecer com a invenção de mundo, considerando a transversalidade dela, conforme destaca Kastrup (2008).

Assim com base na cartografia desse território foi possível produzir a Figura 22, que mostra as linhas que permeiam o território de programa e projetos, representadas pela cor amarela. Há também uma linha em vermelho que se movimenta ao longo dos dois territórios. As linhas em azul representam os primeiros encontros, enquanto as linhas pontilhadas representam os segundos encontros. Essa representação é um decalque que permitem visualizar

as interações e conexões entre os diferentes elementos e momentos no processo de criação de jogos.

Figura 22- Produção nos territórios.



Fonte: do autor

Destacamos que existem outras criações, que não estejam necessariamente vinculadas ao PIBID ou à Residência Pedagógica. Um exemplo são os estágios favorecidos pela sua realização em sala de aula virtual, mesmo que as ações estejam relacionadas ao término das disciplinas.

A1 - A gente conseguiu assimilar bem, né? Principalmente o texto que a gente estava discutindo no estágio sobre uma proposta... Como é mesmo? Sobre... Uma palavrinha que me fugiu, que o professor do estágio usa bastante, que é a... Não é didática, é adidática, na verdade. Que é quando a gente fomenta o pensar do aluno, né? Quando a gente sai do meio tradicional e incentiva que eles usem a criatividade e pensem, entre aspas, fora da caixinha. Então, acho que isso aqui foi bacana, justamente por isso. Quando a gente saiu, pelo menos os alunos da aplicação desse projeto de extensão, a gente pensou: "Nossa, que legal, acho que isso se encaixa muito bem dentro da sala de aula, porque faz os alunos pensarem". As pessoas aprenderam o conteúdo, especialmente através desse quiz, e é um método novo, né? No qual a gente dialoga e conversa com eles.

O participante A1 foi o único a produzir exclusivamente na disciplina de Estágios, uma vez que não participou de outros projetos de extensão, e não houve produção durante a disciplina de TICS. Dessa forma, ele relata que a interação com os discentes e suas práticas durante as aulas alteraram sua percepção em relação aos textos pesquisados, resultando em um

retorno ao ponto de partida inicial. Essa experiência foi compreendida como uma prática que gerou um impacto positivo para o participante um possível afeto, de acordo com as observações de Barreiro, Carvalho e Furlan (2018)

5.2.3. Movimentos territoriais

Os movimentos descritos ocorrem em diferentes perspectivas, uma vez que as relações se modificam em diferentes níveis. As linhas de fuga, pistas e pontos de bifurcação são elementos a serem considerados, pois levam à formação de novos territórios. Esses projetos impulsionam a criação para além dos próprios jogos, contribuindo também para a divulgação científica. Dessa forma, há um movimento que se estende para além da sala de aula, gerando impacto e compartilhando conhecimentos, nessa perspectiva os participantes relatam que:

A2 - Bom, a gente montou ele em um formato de oficina, né, então a gente apresentou primeiro, na verdade era eu e o professor, a gente montou primeiro o que a gente iria colocar[...] para todo mundo, apresentou as plataformas, apresentamos alguns jogos que podem ser usados no ensino de frações, principalmente na modalidade online, depois disso a gente trouxe um aporte teórico do que a gente vinha estudando e por último a gente colocou essa atividade, digamos assim, esse jogo como uma atividadezinha, [...] Depois teve um formulário que eles preencheram também, basicamente isso.

Nesse contexto, o participante transcende para um contexto diferente, onde a invenção de problemas adquire um novo significado, principalmente quando se considera o público-alvo. De acordo com Kastrup (2007),

[...] para a formulação do problema da invenção, o problema do conhecimento não poderá ser colocado em termos de condições invariantes, de limites intransponíveis, posto que universais e necessários, mas, em conformidade com a ontologia do presente, deverá ser colocado em termos de sua situação num fluxo temporal e inventivo, o qual assegura o constante ultrapassamento dos limites no interior dos quais ele opera. (KASTRUP, 2007, p. 30).

No processo de criação de problemas, a formulação não é estática; o próprio ato de reformulá-los é uma parte intrínseca da natureza inventiva dos mesmos. Considerando as diversas formas de formulação e produção, o participante A3 traz suas contribuições para um território diferente, concentrando-se na divulgação científica:

A3: Sim, a gente escreveu um relato de experiência. eu você e outro colega. Mas a gente fez essa escrita, fizemos um relato de experiência mesmo, [...] descrevemos como fizemos, a dificuldade que tivemos na primeira aplicação. E a gente, se não me engano, apresentou esse relato de experiência no evento do próprio PIBID e ETEM. Em geral, apresentamos esse relato de experiência.

O relato de experiência descrito pelo participante foi concebido com o propósito de uma apresentação oral. Evidenciam-se que as experiências do participante contribuíram para a criação de uma nova forma de produção, não sendo apenas uma mera formulação a partir do nada. De acordo com Maturana e Varela (1995)

Não devemos nos esquecer de que a criação é sempre uma nova etapa, mas construída com materiais "velhos". Criar o conhecimento, o entendimento que possibilita a convivência humana, é o maior, mais urgente, mais grandioso e mais difícil desafio com que se depara a humanidade atualmente. (MATURANA e VARELA, 1995, p. 26).

Desse ponto de vista, o processo de criar conhecimento e compartilhar o que se tem representa uma forma de produção e invenção de mundos. Na aprendizagem inventiva, o processo de aprendizagem inicia-se com a problematização, que leva à criação tanto de si mesmo como de mundo, conforme destacado por Kastrup (2001, 2005, 2008, 2010).

Trata-se de um constante processo de produção e criação. Demo (2015) argumenta que a aprendizagem se configura como um processo autoral, que entendemos que se manifesta na criação e compreende a construção de textos em um esquema de divulgação. O que nos levou a destacarmos que os participantes A2, A3, A7, A11 e A12, também produziram trabalhos para divulgação científicas, logo eles foram além de suas produções, divulgando seus trabalhos e expandindo suas contribuições para outros territórios.

Essas realizações vão além das disciplinas e projetos, representando o fruto das produções nos territórios supracitados. A produção transcende a simples formação, e as forças estão direcionadas não apenas para cumprir exigências disciplinares, como enfatizado nas falas de A8, ao ser questionado se a produção de jogos mudou algo em sua vida ele diz: “Eu acho que não, porque não teve continuidade, [...] Eu acho que poderia ter continuidade, Faz tanto tempo e a gente nem sabe mais, mas se tivesse uma continuidade... É... Acho que sim”. Ele aponta que a necessidade de uma constância em relação a produção com jogos, para assim fazer sentido para o mesmo. O participante A4 também aponta isso dizendo que:

A4: Apesar de eu não ter conseguido me aprofundar nisso porque a universidade demanda muito tempo com as disciplinas, precisa focar bastante. Acabou que esse aspecto foi um pouco esquecido, mas é uma área que tenho muito interesse em ingressar após terminar a faculdade, por causa do jogo dessa disciplina. Precisa ter uma continuação.

Dessa forma, é possível evidenciar que a produção escrita e as divulgações científicas resultam de bifurcações e causalidades, pois possibilitam o encontro com diferentes sistemas de signos, incluindo o medo, a apreensão da novidade, entre outros. De acordo com Deleuze

(2003), esses efeitos são essenciais para a aprendizagem. Tais repercussões afetam a maneira como os participantes percebem o cotidiano, como destacado no quadro abaixo

Quadro 7 – Pista no território divulgação científica

Falas	Pista emergentes	Conclusões
<p>A2: "Foi bastante difícil, mas no final considero que foi ótimo. Aqueles que se interessaram pela atividade obtiveram resultados muito bons. E mesmo aqueles que eventualmente não quiseram participar, acho que ficou um vazio, né, mas no geral considero que foi ótimo. E para mim foi uma experiência muito boa."</p> <p>A3: "Eu realmente gostei, eu achei interessante, né? Principalmente quando terminou assim, realmente deu certo. Apesar da dificuldade que a gente teve, né? Em todo o processo da construção do jogo, também do Relato de Experiência, mas foi muito gratificante. Principalmente o retorno dos outros professores que estavam na sala comentando sobre o Relato."</p> <p>A11: "Então, foi bastante interessante para mim, não só apenas divulgar os nossos trabalhos, as atividades que a gente fazia, mas também assistir algumas outras atividades relacionadas à utilização de jogos, de outros campos, a partir de outras visões. E de como que o jogo também, a partir da experiência, quando a gente produz relatos de experiência, ele não gera fluxo só para o aluno, mas também para a gente, principalmente para a gente que está aprendendo. Então, essa parte de divulgação foi muito importante, tanto para a gente não só estudar, como eu já disse, mas também de rever o que a gente aprendeu com a aplicação desse jogo, com as atividades."</p> <p>A12: "É interessante, sabe por quê? Porque assim, no primeiro momento eu pensei vai ser uma coisa maçante. Vou chegar na universidade, vou estudar, pegar meu certificado e pronto. [...] mas quando eu me vi no meio, após tantos trabalhos, tantos artigos, tanto isso, tanto aquilo, eu não imaginei que eu fosse chegar assim tão longe, né? E aquilo me deixou feliz, porque assim, muita gente duvida da capacidade da pessoa com mais idade[...] Com certo tempo já de vivência. Ah, isso aí é Então, eu fiquei contente, entendeu? Embora assim, até agora ainda não sei se mudou alguma coisa, mas eu fiquei contente. Porque a maioria desses trabalhos que foi apresentado, foi conquista minha, foi escrita minha. Minha, entendeu? Coisa que matemática não gosta de escrita, né? Você já vai pra matemática pra não ter que escrever. Mas aí, eu me deparei com essa situação, consigo escrever."</p>	<p>Produção científica e inventiva: segundo Barreiro, Carvalho e Furlan (2018), o afeto é resultado de encontros inesperados, tendo efeitos significativos nesse processo.</p>	<p>Os encontros inesperados não se relacionam apenas com as relações técnicas de produção, mas sim com os efeitos de produção de pensamentos, encontros e compatibilizações na construção do conhecimento. Nesses momentos, observam-se elementos de novidade, produção e afeto, que têm efeitos significativos no compartilhamento e construção de conhecimentos. Essa dinâmica se configura como a arte de inventar, que envolve a construção ativa do conhecimento e do pensamento.</p>

Fonte: do autor

O Quadro 8 apresentou as falas relacionadas aos sentimentos de conclusão e apresentação de um trabalho em um evento científico. Essas falas evidenciam o papel do afeto ao longo de todo o processo, pois os participantes que iniciaram suas produções no território das disciplinas trouxeram essas produções para os projetos em que estavam envolvidos,

resultando em produções científicas. Isso demonstra uma linha de força impulsionando essas produções.

No entanto, é importante ressaltar os pontos de bifurcação nesse território. Os modelos de produção em comum, assim como os modelos de representações estabelecidos na disciplina de TICs, são identificados na produção e desenvolvimento dos projetos que serão compartilhados em salas de aula. Por outro lado, as linhas de fuga são impulsionadas por forças adversas a um encontro com os jogos em diferentes territórios.

Observa-se também uma fragilidade nas políticas de produção e compartilhamento dos jogos digitais, uma vez que não houve encontros com os jogos nas disciplinas de Educação Básica. Isso impulsiona a busca por encontros em outros contextos, como eventos científicos, evidenciando a necessidade de uma maior incorporação a produção de jogos como políticas educacionais, assim favorecendo produção de subjetividade.

6. APONTAMENTOS FINAIS

Iniciei este relatório de pesquisa com reflexões sobre como a interação com o dispositivo do carrinho provocaram produção de subjetividade de levaram a quem sou hoje. Nesta conclusão, também apresento minhas considerações, utilizando uma linguagem na primeira pessoa, reconhecendo que este momento de pesquisa não é uma finalização acabada, mas sim o término de um processo que levou ao momento atual.

Neste relatório, meu objetivo foi mapear as produções de subjetividade da formação inicial docente por meio de uma abordagem cartográfica, buscando identificar as linhas de força relacionadas à formação de professores, mapeando um possível rizoma e evidenciando os decalques dessa pesquisa. Para isso, foi necessário retomar nossa pergunta de pesquisa: **Quais os encontros, acontecimentos e percepções relacionados à produção de jogos digitais em um curso de Licenciatura em Matemática, no norte do Tocantins, que provocaram uma aprendizagem inventiva?**

Dessa forma, foi possível cartografar as linhas de força relacionadas à aprendizagem dos futuros professores de matemática com o desenvolvimento dos jogos digitais. Ao mapear os rizomas e criar decalques, apresentamos as linhas e momentos de criação e produção de subjetividade da aprendizagem dos participantes.

Desse ponto de vista, é necessário destacar, em primeiro lugar, as considerações sobre a interação do pesquisador com o ambiente e os participantes da pesquisa. Essas relações, mesmo que implícitas, movimentaram todos os territórios desta pesquisa. Destaco que a formação desses professores ocorreu em uma zona de compartilhamento, levando em consideração que minha formação como pesquisadora e professora ocorreu em conjunto com a formação acadêmica deles. Embora não seja possível determinar até que ponto essa formação ocorreu em conjunto, posso ressaltar que, mesmo com os diversos encontros, eles contribuíram para o desenvolvimento da atenção que desenvolvi como cartógrafa (KASTRUP, 2001).

Ao mapear os rizomas da formação dos participantes desta pesquisa, foi possível observar que a mentalidade do que é ser professor de matemática se altera de acordo com os agenciamentos produzido ao criar o jogo digital. Embora essa questão seja uma relação interiorizada, é perceptível que as relações externas contribuíram para essas mudanças. A formação se apresenta por meio de agenciamentos entre professores universitários, acadêmicos e, em algumas ocasiões, professores e discentes da Educação Básica em um processo contínuo e dinâmico de problematização da realidade desses sujeitos.

Foi possível identificar que os acontecimentos relacionados às disciplinas de TICs, Estágios, programa PIBID e o Residência Pedagógica foram as instâncias que mais produziram jogos digitais no período de 2017 a 2022. Dentro desses territórios de produção, foi possível identificar diversas linhas, primeiros aquelas voltadas para a aprendizagem no âmbito das representações, ou seja, a forma como os discentes desenvolviam os jogos digitais. A criação deles envolveu uma lista de questões a serem resolvidas e um processo de avaliação. No entanto, destaco que os desafios e os erros apontaram linhas de fugas para a aprendizagem inventiva, pois os estudantes problematizaram em um processo de agenciamento entre professor e estudante. A mudança de visão sobre o que é ser professor foi um efeito desse processo.

É possível destacar que as linhas de força produzem um limite e a funcionalidade de um sistema. No primeiro território, podemos observar as forças da produção e dos encontros com os jogos, bem como a fragilidade nas políticas de formação utilizando jogos digitais. No segundo território, nota-se que as linhas prevalecem à medida que a produção se consolida, além de uma política de planejamento. Há também a consolidação de um possível terceiro território, relacionado à divulgação científica. Essas dinâmicas de forças e territórios indicam diferentes aspectos e direções no contexto da produção de jogos digitais e sua relação com a formação e divulgação de conhecimento.

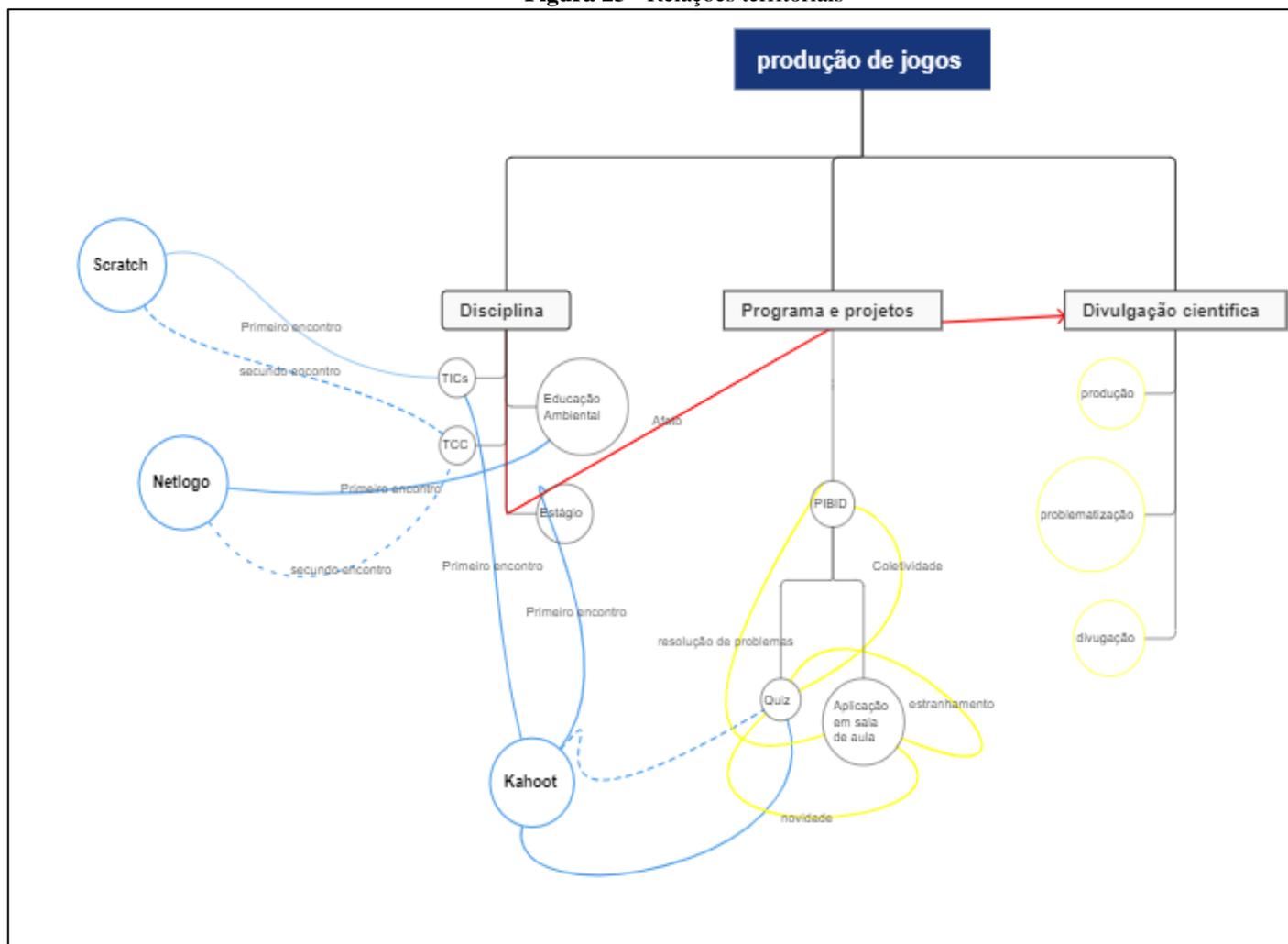
Os movimentos em cada território são distintos, pois envolvem as relações dos acadêmicos com os territórios pesquisados. As linhas nos territórios das disciplinas envolviam a necessidade de aprovação na disciplina obrigatória e a resolução de problemas relacionados ao *software* utilizado. Já nos territórios de produção em programas e projetos, a necessidade era proporcionar uma aula diferenciada a distância, devido à pandemia da COVID-19, e aqueles que já produziam buscaram criar alternativas para diferenciar suas aulas. No entanto, ainda assim, a linha de aprendizagem representacional esteve presente.

Essas linhas cartografadas em cada território são distintas, mas se conectam em um rizoma. As que surgem nos territórios das disciplinas estão relacionadas à coletividade, à novidade, ao estranhamento e ao planejamento. Há pistas dessas linhas também nos territórios de programas e projetos, pois dois dos participantes tiveram seu primeiro encontro com a produção de jogos digitais nesse território. Além disso, a linha do afeto tem uma formação estável, pois se essa linha estiver presente de forma a gerar uma formação inventiva na produção de jogos e a formação inventiva ocorreram em diferentes territórios, em um processo contínuo de desenvolvimento da aprendizagem.

Assim, as linhas de fuga de cada território se apresentam dependendo do processo de problematização de cada um. As forças produzem o movimento de saída, enquanto as linhas

apresentam os caminhos a que foram percorridos. As linhas de fuga incluem a produção e o desenvolvimento de atividades interativas para ensinar matemática, as dificuldades em manter a atenção dos discentes da Educação Básica na aprendizagem, a necessidade de produção para concluir atividades programadas e a divulgação dos resultados. Dessa forma, foi possível mapear as relações estabelecidas no decalque da Figura 23:

Figura 23 - Relações territoriais



Fonte: do autor

É possível observar que a produção pode ocorrer em apenas um território, gerando poucas linhas de fuga, em que o processo representacional é bastante presente e a resolução de problemas domina. No entanto, é importante destacar que a produção em apenas um território pode levar à saída para outro território, desencadeando um processo de problematização. Um exemplo disso é a produção no projeto PIBID, em que, mesmo que a produção se inicie nele, ainda há uma problematização devido à aplicação das atividades em salas de aula. Além disso, o último território dependeu dos demais, pois foi fruto de uma construção em outros territórios.

Nesta pesquisa, compreendemos que a transição por diferentes territórios que provoca aprendizagem inventiva, e essas transições são acompanhadas por linhas de força.

Cabe ressaltar que as limitações desta pesquisa decorrem da falta de um banco de dados que armazenasse esses jogos digitais, o que impossibilitou a análise de todos eles. Sugere-se que o curso de licenciatura em matemática desenvolva um banco de dados para esse fim. Também é recomendado uma consolidação das políticas de formação inventiva com jogos digitais na formação de professores.

Dessa forma, concluo esta dissertação destacando que não são apenas as relações com os jogos digitais que nos marcam, mas também as relações com as pessoas envolvidas. Deixamos marcas e somos marcados por elas. As ferramentas são apenas um meio, enquanto as relações estabelecidas ao longo desse processo são importantes para nossa formação de professor de matemática. Para pesquisas futuras, é necessário aprofundar a compreensão das relações entre os futuros professores de matemática e os discentes da Educação Básica, investigando os agenciamentos, linhas de fuga e forças acionadas por esses estudantes ao participarem dos jogos digitais com esses futuros professores. Outra pista que surgiu e devemos nos aprofundar futuramente é a educação matemática inventiva, sendo essa uma pesquisa cartográfica, esta não está concluída, abrimos possibilidades para investigar e compreender tais acontecimentos de forma mais aprofundada.

REFERÊNCIAS

ALVES, Deive Barbosa; SILVA, Hevellyn Tays Lima da. Formação Inventiva de Professores com Jogos Digitais: uma incursão teórica analítica. **Remef**, Uberlândia, v. 9, p. 1-14, 31 dez. 2022. Disponível em:

<https://seer.ufu.br/index.php/matematicaeestatisticaemfoco/issue/view/2312>. Acesso em: 09 fev. 2023.

ALVES, Deive Barbosa; SILVA, Hevellyn Tays Lima da. A RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA NA PERSPECTIVA DA FORMAÇÃO INVENTIVA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA. **Desafios - Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins**, [S.L.], v. 7, n. -2, p. 15-18, 16 abr. 2020. Universidade Federal do Tocantins.

<http://dx.doi.org/10.20873/uftsupl2020-8802>. Disponível em:

<https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/desafios/article/view/8802>. Acesso em: 06 fev. 2023.

BARREIRO, Mateus Freitas; CARVALHO, Alonso Bezerra; FURLAN, Marta Regina. A arte e o afeto na inclusão escolar: potência e o pensamento não representativo. **Childhood & philosophy**, v. 14, n. 30, p. 517-534, 2018. http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S1984-59872018000200517&script=sci_abstract. Acesso em: 20 mar. 2023.

BARROS, Letícia Maria Renault de; BARROS, Maria Elizabeth Barros de. O problema da análise em pesquisa cartográfica. **Fractal: Revista de Psicologia**, [S.L.], v. 25, n. 2, p. 373-390, ago. 2013. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1984-02922013000200010>. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/fractal/a/Hs8c7HWZpMkjNX6Z75LkYHq/?lang=pt>. Acesso em: 04 set. 2022.

BAUER, Martin W.; GASKELL, George. **Pesquisa qualitativa com texto: imagem e som um manual prático**. Petrópolis: Editora Vozes, 2002.

BRASIL. **Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid)**. 2023.

Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/pibid>. Acesso em: 19 mar. 2023.]

BRITO, Alan de Santana **Jogos pedagógicos digitais na formação inicial de professores que ensinam matemática nas séries iniciais do ensino fundamental**. 2016. 113f. 2016.

Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática)– Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo.

CAVALCANTE, Diego Frank Marques. PENSAR COM A ARTE: POR UMA ESTÉTICA DA SENSÇÃO EM DELEUZE E GUATTARI. **Prometeus: Filosofia em Revista**, n. 40, 2022.

CAVALCANTE, Diego Frank Marques. O procedimento da criação: imanência e produção de diferença em Gilles Deleuze e Félix Guattari. **TRÁGICA: Estudos de Filosofia da Imanência**, v. 13, n. 3, 2020.

CURCI, Airan Priscila de Farias. **O Software De Programação Scratch Na Formação Inicial Do Professor De Matemática Por Meio Da Criação De Objetos De Aprendizagem**. 2017. 128 F. Dissertação (Mestrado) - Curso De Programa De Pós - Graduação Em Ensino De

Matemática – PPGMAT, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Londrina, 2017. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/3039>. Acesso em: 18 jul. 2022.

DELEUZE, Gilles. **Proust e os signos**. trad. Antonio Piquet e Roberto Machado. Rio de Janeiro: Forense Universitária, p. 14, 2003.

DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix. **Mil Platôs**. Trad. S. Rolnik. Rio de Janeiro: 34 Letras, 1997.

DELEUZE, Giles., GUATTARI, Félix. **O que é a filosofia**. Rio de Janeiro: Editora , v. 34, p. 81-109, 1992.

DELEUZE, Gilles. **Conversações**. Trad. Peter Pál Pelbart. São Paulo. Editora 34, 1992.

DEMO, Pedro. **Aprender Como Autor**. São Paulo: Atlas, 2015

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

DIAS, Rosimeri de Oliveira. Formação Inventiva de Professores e Políticas de Cognição. Informática na Educação: **teoria & prática**, Porto Alegre, v. 12, n. 2, p. 164-174, jul./dez. 2009.

FERREIRA, Giselle Gama Torres. **Ecopropaganda, Psicossociologia E Consumo Verde**: refletindo os modos de ser: nas campanhas publicitárias com apelo ambiental veiculadas na revista veja entre 2004 e 2014. 2015. 170 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Psicossociologia de Comunidades e Ecologia Social, Universidade Federal do Rio de Janeiro Centro de Filosofia e Ciências Humanas Instituto de Psicologia, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <https://docplayer.com.br/59134127-Giselle-gama-torres-ferreira.html>. Acesso em: 15 nov. 2022.

FILHO, Prado, Kleber; TETI, Marcela Montalvão. A cartografia como método para as ciências humanas e sociais. **Barbarói**, n. 38, p. 45-49, 2013.

KAHOOT. **Plataforma kahoot**. Disponível em: <https://create.kahoot.it/auth/login>. Acesso em: 06 abr. 2023.

KASTRUP, Virgínia. Experiência estética para uma aprendizagem inventiva: notas sobre o acesso de pessoas cegas a museus. **Informática na educação: teoria & prática**, Porto Alegre, v. 13, n. 2, 2011. DOI: 10.22456/1982-1654.12463. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/InfEducTeoriaPratica/article/view/12463>. Acesso em: 25 jun. 2022

KASTRUP, Virgínia. **A aprendizagem inventiva**. Porto Alegre: Sulina, 2010. 207 p. (Entrevista por Juliano Reis Silveira. Edição Fábio Purper Machado. In: PASSOS, Eduardo.

KASTRUP, Virgínia; TEDESCO, Silvia; PASSOS, Eduardo. Políticas da cognição. **Porto Alegre: Sulina**, p. 295. 2008.

KASTRUP, Virgínia. O método da cartografia e os quatro níveis da pesquisa-intervenção. **Pesquisa-intervenção na infância e juventude**, v. 1, p. 465-489, 2008.

KASTRUP, Virgínia. A invenção na ponta dos dedos: a reversão da atenção em pessoas com deficiência visual. **Psicologia em Revista**, Belo Horizonte, v. 13, n. 1, p. 69-89, jun. 2007. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/psicologiaemrevista/article/view/261>. Acesso em: 30 set. 2021

KASTRUP, Virgínia. Políticas cognitivas na formação do professor e o problema do devirmestre. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 26, n. 93, p. 1273-1288, dez. 2005. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/es/a/bG374G5nJQ6jtVgCbb7Vsvb/abstract/?lang=pt.>> Acesso em: 05 out. 2021.

KASTRUP, Virgínia. Aprendizagem, arte e invenção. **Psicologia em estudo**, v. 6, p. 17-27, 2001.

LAKATOS Eva Maria e ANDRADE MARCONI, Marina de. **Metodologia científica**. 5ª ed. v. 1. Atlas. 2004

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos da Metodologia Científica**. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

LARROSA, Jorge. **Notas sobre a experiência e o saber da experiência**. Revista Brasileira da Educação. n.19, Jan/Fev/Mar/Abr, Rio de Janeiro: ANPED, 2002.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: 34, 1999.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2007. 224p.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação (Bauru)**, [S.L.], v. 12, n. 1, p. 117-128, abr. 2006.

MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. A árvore do conhecimento: as bases biológicas do entendimento humano. **Campinas: Psy**, 1995.

MORAES, Roque. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 9, p. 191-211, 2003.

NETLOGO. **NetLogo Web**. Disponível em: <https://www.netlogoweb.org/launch#https://www.netlogoweb.org/assets/modelslib/Sample%20Models/Social%20Science/Segregation.nlogo>. Acesso em: 06 abr. 2023.

OLIVEIRA, Cristiano Lessa de. Um apanhado teórico-conceitual sobre a pesquisa qualitativa: tipos, técnicas e características. **Travessias**, v. 2, n. 3, 2008.

OLIVEIRA, Marta Elaine de. APRENDIZAGEM/INVENÇÃO/EXPERIÊNCIA: a formação de professores enquanto processo de invenção. In: **XIX Ebrapem Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática**, 2015, Juiz de Fora. Educação Básica - Transição do Ensino Médio para o Superior - Formação de Professores, 2015.

PÁDUA, Elisabete Matallo Marchesini de. **Metodologia da Pesquisa**. Abordagem teórico-prática. 10ª Ed. Ver. E atual. Campinas-SP: Papirus, 2004.

PASSOS, Eduardo, KASTRUP, Virgínia e ESCÓSSIA, Liliana da. **Pistas do método da Cartografia**. 1ª ed. Vol. 1. Sulina. 2010.

PIMENTA, Selma Garrido. Formação de professores-saberes da docência e identidade do professor. **Nuances: estudos sobre educação**, v. 3, n. 3, 1997.

REIS, Leoncio José de Almeida; CAVICHIOILLI, Fernando Renato. Dos Single aos Multiplayers. **Licere - Revista do Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Estudos do Lazer**, Minas Gerais, v. 17, n. 2, p. 312-350, 30 jun. 2014. Universidade Federal de Minas Gerais - Pro-Reitoria de Pesquisa. <http://dx.doi.org/10.35699/1981-3171.2014.858>. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/licere/article/view/858>. Acesso em: 16 ago. 2022.

SCHIMIDT, Deborah Andrade Torquato. **Espaços comunicativos e jogos digitais: processos formativos com a inserção do jogo digital Minecraft no contexto do ensino superior e da educação básica**. 2017. 179 f. 2017. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática)–Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

SCHLEMMER, Eliane. Formação de professores na modalidade on-line: experiências e reflexões sobre a criação de espaços de convivência digitais virtuais. **Em Aberto**, Brasília, v. 23, n. 84, p. 99-122, dez. 2010. Disponível em: <http://emaberto.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/view/2470>. Acesso em: 13 jun. 2022.

SCRATCH. **Scratch Brasil**. Disponível em: <https://scratch.mit.edu/users/scratch-brasil/>. Acesso em: 06 abr. 2023.

Santos, José Rui; Henriques, Susana - Inquérito por questionário: contributos de conceção e utilização em contextos educativos. Lisboa: **Universidade Aberta**, 2021. 37 p. (eUAb. Documentos UAb). ISBN 978-972-674-896-0

SILVA, Marcos Henrique de Paula Dias da. **Handles – a trajetória de desenvolvimento de um jogo digital para ensino de Matemática**. 2018. 113 f. Dissertação (mestrado) - Curso de Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2018.

SILVA, Hevellyn Tays Lima Da. **A modelagem matemática articulada com a teoria dos registros de representação semiótica**. Anais VII ENALIC... Campina Grande: Realize Editora, 2018. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/51272>. Acesso em: 27 mar de 2023.

SILVA, Hevellyn Tays Lima da. Projeto de intervenção: uma proposta para o ensino de Matemática. In: XIII Encontro Nacional De Educação Matemática, 13., 2019, Cuiabá. **Anais XIII ENEM**. Cuiabá: Sbem, 2019.

SILVA, Hevellyn Tays Lima Da. **A modelagem matemática articulada com a teoria dos registros de representação semiótica**. Anais VII ENALIC... Campina Grande: Realize Editora, 2018. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/51272>. Acesso em: 27 mar de 2023.

SILVA, Marcos Roberto da. **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: 20 ago de 2022.

SILVA, Sandra Viana. Formação Inventiva De Professores Na Educação De Jovens E Adultos (EJA): Experiência E Resistência. **Revista Educação em Questão**, v. 46, p. 38-56, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/6234/5175>. Acesso em: 06 mai. 2023.

SILVA, Cíntia Vieira da e KASPER, Kátia Maria. Diferença como abertura de mundos possíveis: **Aprendizagem e alteridade**: Educação e Filosofia Uberlândia, p. 711–728. 2014

SOUZA, Jusciel Kvan Gomes de. **Modelagem baseada em agentes: possibilidades na Educação Matemática e pesquisa ambiental**. 2019. 88 f. Monografia (Graduação) - Curso de Matemática, Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, 2019.

TURKLE, Sherry; PAPERT, Seymour. Epistemological pluralism and the reevaluation of the concrete. **Journal of Mathematical Behavior**, v. 11, n. 1, p. 3-33, 1992.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS. Edital nº 001/2023 **do Projetos Integrados Do Programa Alvorecer**. 2023. Disponível em: <https://docs.uft.edu.br/share/s/O03KfKQJRByPi6lKkMJ-9w>. Acesso em: 06 mai. 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS. **Projeto Político curricular: Curso de Licenciatura em Matemática**. 2018. Disponível em: <https://docs.uft.edu.br/share/s/Ry5PfRyST6Skk8jHF-Rn5A>. Acesso em: 05 out. 2021.

VALENTE, José Armando. Integração do Pensamento Computacional no Currículo da educação Básica: Diferentes Estratégias Usadas e Questões Deformação de Professores e

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.

VARELA, Francisco J. **Sobre a competência ética**. Portugal, Ed 70, 1995.

YIN, Robert K. **Pesquisa Qualitativa do Início ao Fim**. Porto Alegre: Penso, 2016

APÊNDICES



UNIVERSIDADE FEDERAL DO NORTE DO TOCANTINS
CENTRO DE CIÊNCIAS INTEGRADAS/CIMBA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO
ACADÊMICO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
(PPGecim)



Apêndice A- Roteiro de Entrevista

1. Quem é você?
2. Você joga jogos?

A invenção do jogo para Educação Matemática:

1. Como o jogo foi construído?
2. Qual foi a proposta para a construção do jogo?
3. Você fez um projeto antes ou foi criando o jogo conforme avançava?
4. Qual foi a plataforma que você usou para a construção?
5. Quais foram suas maiores dificuldades?

Aplicação do Jogo em sala de aula:

1. Como foi?
2. Qual foi a turma?
3. Você consegue descrever quais foram suas maiores dificuldades?
4. O que você pensou ao terminar a aplicação?
5. Mudaria algo?
6. Me fale um pouco sobre o que pensa sobre o uso de jogos em sala de aula.
7. Você considera viável?
8. Quais são os maiores desafios?

Divulgação Científica do jogo produzido e/ou de sua aplicação em sala de aula:

1. Como foi?
2. O que você sentiu?
3. Faria de novo?
4. Qualquer coisa, posso te mandar mensagem?



UNIVERSIDADE FEDERAL DO NORTE DO TOCANTINS
CENTRO DE CIÊNCIAS INTEGRADAS/CIMBA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO
ACADÊMICO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
(PPGecim)



Apêndice B- Questionário

Nome: _____

Telefone: _____

E-mail: _____

Idade: _____

1- Você já produziu algum jogo durante o curso de licenciatura em matemática?

() Sim () Não

Se sim, foi em:

() Disciplina

Foi em qual disciplina? _____

() Programa de formação inicial de docentes

Foi em qual Programa:

() PIBID

() Residência Pedagógica

() PIBIC/PIVIC

() Outro: _____

() Projetos

Foi em qual Programa:

() Pesquisa

() Extensão

() Outro: _____

2- O jogo criado foi:

() Digital () Não digital

3- O jogo foi criado em qual modelo de ensino?

() Ensino Presencial

() Ensino Remota

() Ensino Híbrido

Ensino EAD

Outro: _____

4- Você já cursou as disciplinas de

Tecnologia da informação e comunicação (TIC).

Laboratório de Ensino de Matemática (LEM).

Não cursei nenhuma das disciplinas.

5- Você já apresentou trabalhos em eventos que envolvessem a temática jogos?

Sim Não

Se sim:

Qual foi o nome do evento: _____

Qual foi título do trabalho: _____

6- Você tem Currículo Lattes?

Sim Não

7- Você faz parte de algum grupo de pesquisa:

Sim Não

Se sim, qual? _____