



UNIVERSIDADE FEDERAL DO NORTE DO TOCANTINS
CÂMPUS UNIVERSITÁRIO DE ARAGUAÍNA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA - PPGEICIM

MOISÉS DA SILVA SANTOS

**ETNOCOMPUTAÇÃO NA CULTURA DIGITAL DE PROFESSORES DE
MATEMÁTICA**

Araguaína - TO
2025

MOISÉS DA SILVA SANTOS

**ETNOCOMPUTAÇÃO NA CULTURA DIGITAL DE PROFESSORES DE
MATEMÁTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGecim). Foi avaliada para defesa do título de Mestre em 25/02/2025 e aprovada em sua forma total pelo orientador e pela Banca Examinadora.

Orientador(a): Prof. Dr. Deive Barbosa Alves.

Araguaína - TO
2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Geração de Ficha Catalográfica SGFC-UFNT
Gerado automaticamente mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S237e Santos, Moisés da Silva.
Etnocomputação na Cultura Digital de Professores de Matemática /
Moisés da Silva Santos. - Centro de Ciências Integradas - CCI, TO,
2025.
94 f.

Dissertação (Mestrado Acadêmico) (Pós-Graduação - Programa de
Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática - PPGecim) --
Universidade Federal do Norte do Tocantins, 2025.

Orientador: Deive Barbosa Alves.

1. Cultura Digital. 2. Etnocomputação. 3. Ensino de matemática na
perspectiva cartográfica.

CDD 372.7

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.

FOLHA DE APROVAÇÃO

MOISÉS DA SILVA SANTOS

ETNOCOMPUTAÇÃO NA CULTURA DIGITAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGecim). Foi avaliada para defesa do título de Mestre em 25/02/2025 e aprovada em sua forma total pelo orientador e pela Banca Examinadora.

Orientador(a): Prof. Dr. Deive Barbosa Alves.

Data de aprovação da defesa: 25 / 02 / 2025

Banca Examinadora

Documento assinado digitalmente
DEIVE BARBOSA ALVES
Data: 06/03/2025 20:37:14-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Dr. Deive Barbosa Alves, PPGecim (UFNT)
Orientador

Documento assinado digitalmente
DAILSON EVANGELISTA COSTA
Data: 06/03/2025 20:55:34-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Dr. Dailson Evangelista Costa, PPGEMAT/UFT
Examinador Externo

Documento assinado digitalmente
EDRAS LINS BISPO JUNIOR
Data: 06/03/2025 20:32:46-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Dr. Edras Lins Bispo Jr., UFJ
Examinador Externo

Araguaína - TO
2025

AGRADECIMENTOS

Ao concluir essa dissertação, quero agradecer:

Primeiramente à Deus pela oportunidade de imergir na pesquisa e pelos anos de aprendizado.

Ao meu orientador Professor Dr. Deive Barbosa Alves, por ter aceitado a minha pesquisa e todo conhecimento adquirido mediante as orientações.

Agradeço a universidade por promover tamanho programa de pesquisa.

Aos amigos que no decorrer do curso fidelizei, pelos incentivos, apoio e auxílios.

E por fim, a minha querida família.

RESUMO

O objetivo deste estudo é investigar como o uso de recursos computacionais auxiliam na produção da Etnocomputação e como são evidenciados por um grupo de professores de Matemática ao desenvolverem práticas pedagógicas da cultura digital no do Colégio Estadual Professora Silvandira Sousa Lima, uma escola pública de contexto periférico, envolvendo professores do componente curricular de Matemática e suas turmas do Ensino Fundamental II e Ensino Médio. O objeto de estudo são as práticas pedagógicas na interseção entre elementos culturais e recursos tecnológicos computacionais que vislumbramos como *Etnocomputação*. Metodologicamente, usou-se cartografia deleuziana para análise dos dados, que foram produzidos por meio de entrevistas semiestruturadas, observação participante e análise das atividades propostas pelos docentes. O estudo utiliza os conceitos de desterritorialização e reterritorialização para compreender os movimentos de transição dos professores entre os territórios tradicionais e digitais, analisando como a interação, o pensamento computacional e os elementos culturais se entrelaçam nesse processo. Os resultados indicam que as tecnologias digitais, embora ainda enfrentem desafios como instabilidade de internet e limitações na formação docente, promovem maior engajamento dos estudantes, ampliam as possibilidades de ensino-aprendizagem e incentivam práticas colaborativas. O trabalho destaca, ainda, como a *Etnocomputação*, ao integrar saberes culturais e tecnológicos, pode contribuir para um ensino mais contextualizado e inovador. Conclui-se que o uso de tecnologias digitais não apenas potencializa as práticas pedagógicas no ensino de Matemática, mas também promove a construção de subjetividades e o fortalecimento de competências essenciais para o contexto educacional contemporâneo.

Palavras-Chave: etnocomputação; subjetividade; cartografia; práticas docentes.

ABSTRACT

The objective of this study is to investigate how the use of computational resources can transform pedagogical practices in Mathematics education by promoting the interaction between cultural, historical, and social concepts and the mathematical foundations taught at Colégio Estadual Professora Silvandira Sousa Lima, a public school in a peripheral context. The study involves Mathematics teachers and their classes in lower and upper secondary education. The object of study lies at the intersection of cultural elements and computational technological resources, envisioned as Ethnocomputation. Methodologically, Deleuzian cartography was used for data analysis, with data collected through semi-structured interviews, participant observation, and analysis of the activities proposed by teachers. The study employs the concepts of deterritorialization and reterritorialization to understand the transitions teachers make between traditional and digital territories, analyzing how interaction, computational thinking, and cultural elements intertwine in this process. The results indicate that digital technologies, despite facing challenges such as internet instability and limitations in teacher training, promote greater student engagement, expand teaching and learning possibilities, and encourage collaborative practices. Furthermore, the study highlights how Ethnocomputation, by integrating cultural and technological knowledge, can contribute to more contextualized and innovative teaching. It is concluded that the use of digital technologies not only enhances pedagogical practices in Mathematics education but also fosters the construction of subjectivities and the development of essential skills for the contemporary educational context.

Keywords: ethnocomputation; subjectivity; cartography; teaching practices.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Identificação dos participantes.....	47
Quadro 2 - Critérios de seleção e exclusão de participantes	48
Quadro 3 – A sequência didática enviada pela Secretaria Regional	63
Quadro 4 – Ambiente do jogo Mine Clone	67

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa da síntese do termo cultura	19
Figura 2 – Mapa da síntese do termo Etno	22
Figura 3 – Mapa da síntese do termo Etnoinformática.....	28
Figura 4 – Mapa da síntese do termo Etnocomputação.....	33
Figura 5 – Mapa da síntese do termo Cultura Digital	37
Figura 6 – Mapa mental dos conceitos sobre Pesquisa Qualitativa	40
Figura 7 – Mapa mental do Contexto Social e Cultural dos Professores	52
Figura 8 – Mapa mental do Contexto Social e Cultural dos Professores	55
Figura 9 – Planejamento da proposta dos sistema de irrigação.....	57
Figura 10 – Circuito Elétrico da proposta do sistema de irrigação	59
Figura 11 – Alunos construindo o sistema de irrigação	60
Figura 12 – O sistema de irrigação.....	61
Figura 13 – A sequência didática enviada pela Secretaria Regional	62
Figura 14 – Professor testando o Mine Clone	64
Figura 15 – Ambiente do jogo Mine Clone.....	64
Figura 16 – Atividade com o Kahoot	69
Figura 17 – Engajamento dos estudantes ao jogar no Kahoot	69
Figura 18 – Conceito da Repetição	73
Figura 19 – Conceito da Liberdade	75
Figura 20 – Signo da Colaboração	77
Figura 21 – Conceito de Pensamento Computacional.....	81
Figura 22 – Conceito de Interação	83

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

1 – TIC's.....	14
2 – TDIC's.....	14
3 –DCT	14
4– U. E	52
5–CNS	37
6 – CEP.....	52
7– CONEP	53
8 –CAAE	53
9 – BNCC	57

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. DIALOGANDO ENTRE OS TERMOS ETNOCOMPUTAÇÃO E ETNOINFORMÁTICA.....	16
2.1. Um olhar interpretativo do que é cultura.....	16
2.2. Um olhar sobre a terminologia <i>Etno</i>	20
2.3. Um olhar sobre a <i>Etnoinformática</i>	23
2.4. Um olhar sobre a <i>Etnocomputação</i>	30
2.5. Um olhar sobre a Cultura digital: um espaço de possibilidades.....	35
3. METODOLOGIA.....	39
3.1. A cartografia de Deleuze e Guattari como método de pesquisa processual	41
3.1.1. Mapas Mentais para a Cartografia de Processos Culturais e Tecnológicos.....	44
3.2. Os Instrumentos na produção dos dados	45
3.2.1. O caderno de bordo dos professores participantes da pesquisa.....	46
3.2.2. As entrevistas semiestruturadas.....	46
3.3. Os participantes da pesquisa.....	47
3.3.1. A seleção e exclusão de participantes.....	48
3.4. A consideração ética na pesquisa	48
4. DESCRIÇÃO, ANÁLISE E RESULTADOS.....	50
4.1. As estruturas culturais e saberes em que se inserem os docentes.....	50
4.1.1. O contexto social e cultural	50
4.1.2. O contexto escolar e os recursos digitais disponíveis.....	53
4.2. As autorias dos professores	56
4.2.1. Professor <i>P1</i> e o sistema de irrigação automatizado da horta	56
4.2.2. Professores <i>P2</i> , <i>P4</i> e <i>P5</i> e o Mine Clone	62
4.2.3. Professora <i>P3</i> e o vídeo interativo e Kahoot!	67
4.3. Análise das discussões e resultados.....	70
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	89
REFERÊNCIAS	91

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho busca explorar e contextualizar a problemática da *Etnocomputação*, destacando sua relevância em um cenário acadêmico onde há escassez de teorizações e discussões aprofundadas sobre o tema. Ao abordar as contribuições deste campo, pretende-se evidenciar como ela pode ser aplicada nas práticas educacionais no ensino da Matemática ampliando o diálogo interdisciplinar entre tecnologia digital e cultura.

Pesquisas têm evidenciado o avanço exponencial da tecnologia digital na sociedade contemporânea, impactando diversas áreas da vida do indivíduo, inclusive as instituições de ensino. Nesse contexto, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) e, mais especificamente, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) vêm sendo propostas como ferramentas de suporte ao ensino, destacando-se por sua relevância como instrumentos metodológicos para enfrentar desafios educacionais. Ao integrar tecnologias computacionais ao ensino, ampliam o alcance da educação e permitem o desenvolvimento de metodologias de ensino mais dinâmicas e inclusivas. Alinhadas ao currículo escolar básico, essas tecnologias digitais oferecem uma ampla gama de ferramentas para a aplicação prática da Matemática, contribuindo para desmistificar a disciplina, tornando-a mais atrativa e conectada à realidade dos estudantes, como destaca o Documento Curricular do Tocantins (Secretaria da Educação do Estado do Tocantins, 2019).

Valente (1999), destaca que ferramentas simples, como o uso do computador, podem estimular um ciclo de aprendizado contínuo, favorecendo a aquisição de novos conhecimentos. No entanto, o domínio dessas ferramentas requer do professor habilidades, como apontado por Perrenoud (2000), que menciona a capacidade de explorar tecnologias digitais como uma das dez competências essenciais para o professor.

Nesse sentido, este trabalho combina um estudo teórico e prático da *Etnocomputação* para configurá-la como uma poderosa estratégia para o ensino da Matemática, especialmente ao contextualizar conceitos matemáticos dentro de realidades históricas, culturais e sociais dos indivíduos. Ela se apresenta como uma alternativa eficaz para tornar o ensino da Matemática mais acessível, dinâmico e relevante para diferentes grupos de estudantes. Ao adotar práticas culturais para ensinar matemática e saberes tecnológicos digitais, busca-se promover a valorização da identidade cultural dos alunos. Essa conexão entre conhecimento acadêmico e experiências cotidianas fortalece o vínculo do estudante com o aprendizado, ampliando seu significado.

Segundo Rosa (2014), as práticas culturais influenciam a forma como os indivíduos aprendem e interagem com a Matemática e as tecnologias digitais. Reconhecer tradições, símbolos e modos de raciocínio locais permite que os professores adaptem suas aulas, refletindo a diversidade cultural de suas turmas. Essa configuração promove um ensino mais alinhado às necessidades e vivências dos estudantes.

A *Etnocomputação* emergiu como um campo interdisciplinar no final do século XX. O termo foi inicialmente cunhado por Matti Tedre, ao abordar estudos que articulavam simultaneamente computação e cultura. Posteriormente, Ron Eglash, antropólogo e cientista, ampliou essa concepção ao demonstrar como práticas culturais tradicionais poderiam ser analisadas e reinterpretadas por meio de conceitos computacionais. Derivada da *Etnomatemática*, a *Etnocomputação* incorpora seus fundamentos ao expandir o escopo para incluir a computação, oferecendo uma perspectiva cultura e computacional para o ensino de Matemática.

Com o avanço da sistematização do conceito de *Etnocomputação*, um de seus objetivos fundamentais tem sido tornar a ciência computacional mais inclusiva, conforme destacado por Eglash (1999). Ele investigou como os conhecimentos matemáticos tradicionais de culturas africanas evidenciavam elementos da matemática formal. Identificou, por exemplo, o uso de padrões fractais na arquitetura e nas tecnologias agrícolas dessas culturas, demonstrando uma lógica matemática intrínseca nas práticas tradicionais. Esses resultados mostram o potencial de interação entre conceitos culturais, históricos e sociais aos fundamentos matemáticos.

Nesta investigação, utilizou-se a metodologia cartográfica como abordagem qualitativa. A cartografia, enquanto método de pesquisa, foi inicialmente proposta por Deleuze e Guattari (1995) como cartografia conceitual ligada a processos de produção de subjetividade. Estudos mais recentes de Passos, Kastrup e Escóssia (2015) a caracterizam como um método voltado para o mapeamento de subjetividades e para a análise de territórios sociais, culturais e educacionais. Em contraste com representações superficiais, essa abordagem aprofunda-se nas relações entre sujeito, objeto e território, enfatizando as dimensões processuais e interativas que permeiam a construção da subjetividade.

Como cartógrafo, o pesquisador delineia um percurso investigativo aberto a novas descobertas, onde as relações observadas no campo de estudo influenciam e são influenciadas, gerando novos sentidos e aprofundando a compreensão do fenômeno em análise. Para Passos, Kastrup e Escóssia (2015), a cartografia segue uma lógica rizomática. De acordo com Deleuze e Guattari (1995, p. 23), o rizoma é “[...] um sistema acentrado, sem começo nem fim, onde

qualquer ponto pode ser conectado a qualquer outro, e onde múltiplas linhas podem coexistir simultaneamente[...]”.

Na execução do mapeamento, consideraram-se como elementos principais da cartografia os signos e o território. Os signos funcionam como vetores na construção do mapa, modificando e orientando o significado. Eles são representações semióticas dos sistemas que circulam no território, como seios familiares, violência, sistemas religiosos, contextos sexuais, entre outros. Esses sistemas podem parecer desconexos ou segmentados, mas ajudam na compreensão do comportamento territorial. Os signos, enquanto pontos cruciais de significado, modificam o território e expandem seus limites, produzindo subjetividades que não são inerentes ao sujeito, mas emergem das interações no espaço. Para Deleuze e Guattari (1998), o território expressa características próprias que se denominam ritmos. Essas identidades conceituam um domínio, onde as assinaturas mais expressivas estão impregnadas nas condutas dos sujeitos. Assim, o papel do pesquisador é perceber os saberes que se produzem e se manifestam no território, buscando compreender os processos que constituem a subjetividade.

Conforme discutido por Kastrup (2015) e outros pesquisadores da pesquisa-intervenção, o método cartográfico é essencial para o estudo da subjetividade, pois permite analisar os contextos em que ela é produzida. Nesta pesquisa, a cartografia foi fundamental para compreender como as práticas pedagógicas dos docentes do colégio contribuíram para a construção da subjetividade em seu contexto cultural e educacional.

A subjetividade, nesse sentido, não é vista como fixa ou essencial, mas como um processo dinâmico, relacional e em constante transformação. Para Deleuze e Guattari (1998), a subjetividade não é algo interior ou individual, mas é constituída social e historicamente, sendo intimamente ligada às práticas culturais e dispositivos sociais.

Os resultados da pesquisa mostram que o grau de saberes sobre usos e manuseios tecnológicos dos professores varia, influenciando suas metodologias de ensino. Professores com maior letramento tecnológico tendem a incorporar mais recursos computacionais e culturais, promovendo práticas *Etnocomputacionais* mais entrelaçada a produção de tecnologia digital para o ensino. Por outro lado, professores com menor letramento tecnológico apresentam menor intersecção entre cultura e computação, resultando em práticas *Etnocomputacionais* limitadas ao uso das tecnologias computacionais já existentes.

A partir desse ponto de vista, nesta pesquisa, o objeto de estudo foi as práticas pedagógicas no ensino da Matemática mediadas por tecnologias computacionais, com foco na interação entre professores, estudantes e recursos tecnológicos digitais em um contexto culturalmente situado. Objeto que instiga a formular o problema de pesquisa: De que maneira

o uso de recursos computacionais pode transformar as práticas pedagógicas no ensino da Matemática, promovendo a interação entre conceitos culturais, históricos e sociais aos fundamentos matemáticos?

A partir do problema de pesquisa formulou-se o objetivo geral: Investigar como o uso de recursos computacionais auxiliam na produção da Etnocomputação que são evidenciados por um grupo de professores de Matemática ao desenvolverem práticas pedagógicas da cultura digital no do Colégio Estadual Professora Silvandira Sousa Lima. Nesse sentido, os objetivos específicos foram:

1. Identificar práticas pedagógicas relativas à cultura digital desenvolvidas por professores de Matemática no Colégio Estadual Professora Silvandira Sousa Lima.
2. Analisar de que maneira os recursos computacionais podem integrar conceitos culturais, históricos e sociais aos conteúdos matemáticos ensinados no Colégio Estadual Professora Silvandira Sousa Lima.
3. Analisar práticas pedagógicas que integraram docentes, estudantes, recursos digitais em contextos social, cultural, digital no Colégio Estadual Professora Silvandira Sousa Lima.

Para responder à pergunta de pesquisa e alcançar os objetivos esta dissertação foi dividida em cinco seções. Esta introdução apresentando o trabalho. Uma fundamentação teórica estabelecendo os principais conceitos e teóricos estudados. Uma metodologia apresentando os instrumentos de produção de dados, participantes da pesquisa e método de análise. Uma seção de análise dos dados produzidos e, por fim, as considerações finais.

2. DIALOGANDO ENTRE OS TERMOS ETNOCOMPUTAÇÃO E ETNOINFORMÁTICA

A *Etnocomputação* e a *Etnoinformática* constituem campos emergentes que investigam as interseções entre tecnologia e cultura, explorando como diferentes comunidades interagem com a computação e a tecnologia da informação de maneira singular. Esses domínios buscam não apenas promover a inclusão digital, mas também valorizar e preservar conhecimentos tradicionais e práticas culturais por meio de ferramentas tecnológicas. Desse ponto de vista, nesta seção, busca-se discutir como a *Etnocomputação* e a *Etnoinformática* podem provocar uma abordagem mais inclusiva e culturalmente sensível ao desenvolvimento e uso de tecnologias no ensino da Matemática. A partir da conceituação de termos relacionados ao prefixo *Etno* no campo científico, conforme discutido por autores como Ubiratan D'Ambrósio, exploraremos a aplicabilidade prática desses conceitos, especialmente no contexto educacional.

2.1. Um olhar interpretativo do que é cultura

Para tratar do conceito de cultura, filiamos nossas discussões às teorizações de Alves (2012), Hall (1997) e Geertz (2008), tanto na construção do conceito principal quanto na análise semiótica que envolve esse termo. A palavra, de origem latina, surgiu no século XIII e, ao longo dos séculos, tem sido objeto de debates entre antropólogos, filósofos e sociólogos.

Começamos pela perspectiva de Alves (2012), na qual a cultura é tudo o que se entrelaça ao ser humano, compondo sua essência. Entendemos, assim, que a cultura está presente em cada indivíduo, que a carrega e a manifesta. O pesquisador argumenta que a cultura pode ser analisada a partir de dois princípios fundamentais: o material e o imaterial. O aspecto material corresponde às evidências tangíveis produzidas por um grupo, enquanto o imaterial refere-se aos traços idealizados que transcendem a materialidade, vinculando-se às características e significados atribuídos por um grupo específico. Ambos os aspectos são indissociáveis, pois atribuem sentidos e significados à cultura, refletindo as interpretações daqueles que dela fazem parte.

Hall (1997) destaca a importância da cultura dentro do campo das ciências sociais, atribuindo-lhe significados que transcendem os aspectos biológicos e genéticos. Para o pesquisador, a cultura emerge das relações sociais e é composta pelos “variados sistemas de significado que os seres humanos utilizam para definir o que significam as coisas e para codificar, organizar e regular sua conduta uns em relação aos outros” (Hall, 1997, p. 16). Nessa perspectiva, a cultura é interpretativa, carregada de significados, e está em constante movimento por meio das interações sociais.

Essas interações produzem códigos e signos culturais, elementos que expressam os significados e dão forma àquilo que chamamos de cultura. Como aponta Alves (2012, p. 28), a cultura surge como “a força impulsionadora que surge da necessidade”. Essa ideia reforça a compreensão de que as necessidades dos grupos sociais produzem e moldam os aspectos culturais que emanam tanto dos indivíduos quanto dos próprios coletivos. Assim, a cultura se manifesta como um conjunto de bens imateriais e materiais que não se esgota e que pertence aos indivíduos de diferentes formas, estando disponível e evidente em suas práticas sociais. Geertz (2008), no mesmo contexto, contribui com a construção do conceito de cultura ao afirmar que ele

É essencialmente semiótico. Acreditando [...] que o homem é um animal amarrado a teias de significados que ele mesmo teceu, assume a cultura como sendo essas teias e a sua análise; portanto, não como uma ciência experimental em busca de leis mas como uma ciência interpretativa, à procura do significado. É justamente uma explicação que eu procure, ao construir expressões sociais enigmáticas na sua superfície, (Geertz, 2008, p.4).

Esse antropólogo, após realizar diversas análises concretas na busca por redefinir o conceito de cultura, adota a definição de que a cultura é “[...] o legado social que o indivíduo adquire do seu grupo”, “uma abstração do comportamento” e “um celeiro de aprendizagem comum” (Geertz, 2008, p. 4). Com base nessas afirmações, compreende-se que a cultura está intrinsecamente ligada ao individual e ao coletivo, formando uma ampla teia de abstrações que se produzem e reproduzem nos grupos e pelos grupos, evidenciando práticas antropológicas inesgotáveis em seus significados. Segundo D’Ambrósio (2005) o “[...] cotidiano de grupos, de famílias, de tribos, de comunidades de agremiações, de profissões, de nações se dá, em ritmos e maneiras distintas, como resultados de prioridades determinadas, entre muitos fatores. (D’Ambrósio, 2005, p.18).

Para Deleuze (2003), a essência da cultura é a diferença. Essa diferença não é absoluta ou fixa, mas se coloca como relativa ao ponto de vista. Segundo o autor, cada indivíduo exprime seu próprio ponto de vista, o qual, para ele, “[...] é a própria diferença [...]” (Deleuze, 2003, p. 40). Essa diferença, embora singular, não se limita ao subjetivismo, pois emerge da singularidade das interpretações realizadas por cada sujeito. A diferença se entrelaça com o sujeito e contribui para a produção da subjetividade. Contudo, essa subjetividade não se confunde com o sujeito que a pratica, havendo uma distinção fundamental entre ambos, que é crucial no processo de aprendizado.

A diferença, enquanto essência da cultura, emite signos, e o processo de interpretação desses signos é o que gera aprendizado. Essa relação entre os signos e a aprendizagem é individualizada e singular, refletindo a interpretação subjetiva de cada sujeito. A essência de

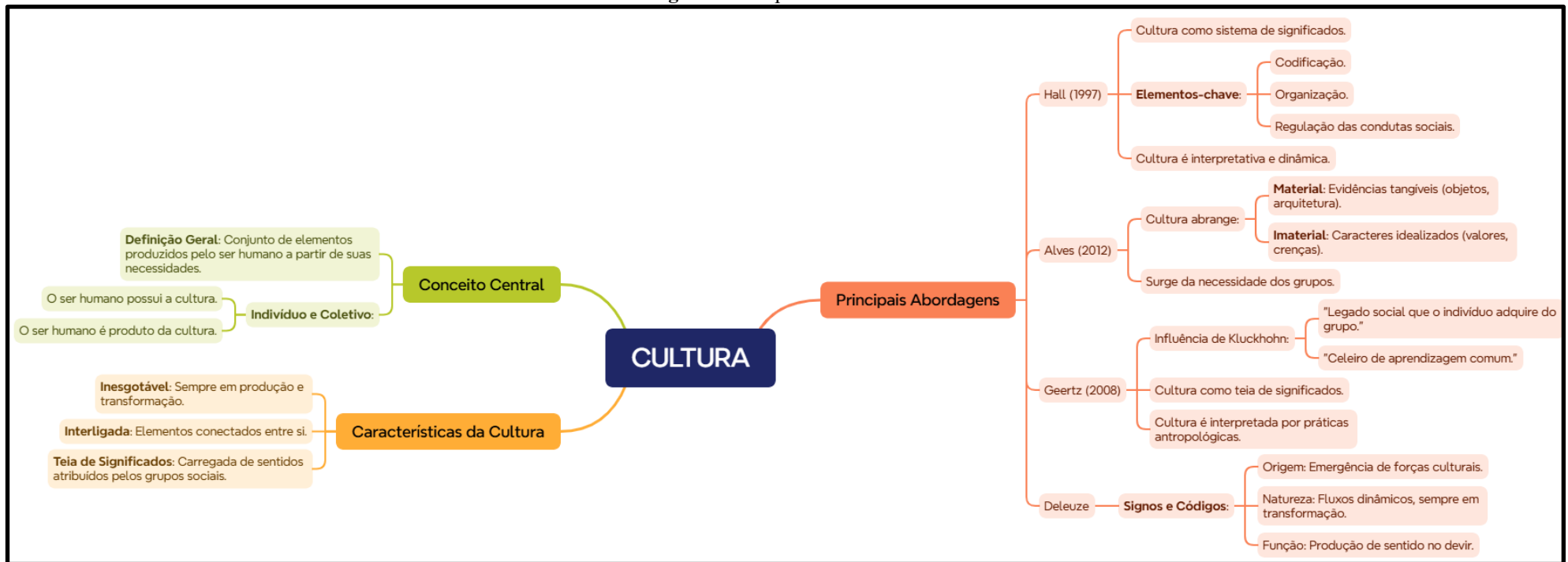
cada indivíduo, portanto, é moldada pelas experiências particulares que dão origem a um ponto de vista único, o que, por sua vez, provoca e alimenta a subjetividade.

Deleuze (2003) define um signo como qualquer coisa que comunica um significado além de sua existência física imediata, transmitindo informações, ideias ou conceitos. Os signos podem ser tanto materiais quanto imateriais. Os materiais incluem, por exemplo, signos do amor, os sensíveis e os mundanos; enquanto os imateriais se concentram principalmente no signo da arte, que, segundo Deleuze (2003), sobrepõe todos os outros devido à sua natureza transcendente. Os signos sempre fazem referência ao objeto que os emitiu de alguma forma, e para compreendê-los, é necessário dedicar-se a um processo de escuta, observação, descrição e análise da estrutura do objeto.

Deleuze (2003) também relaciona os signos ao tempo, afirmando que “[...] o tempo é sempre o de uma interpretação, isto é, de um desenvolvimento [...]” (Deleuze, 2003, p. 82). Nesse sentido, a interpretação dos signos está vinculada ao contexto temporal e ao desenvolvimento subjetivo do indivíduo. Dos signos emergem os aprendizados, pois é por meio deles que qualquer indivíduo aprende e aprimora sua compreensão. Deleuze (2003) enfatiza: “[...] qualquer forma que aprenda, é sempre por intermédio de signos [...]” (Deleuze, 2003, p. 21). Assim, os signos implicam em uma relação de singularidade e heterogeneidade, constituindo a base do aprendizado singular de cada sujeito.

Por isso, Deleuze (2003) afirma que os signos são objetos de encontro, capazes de exercer uma espécie de “violência” sobre o sujeito: “[...] é ele que exerce sobre nós a violência [...]” (Deleuze, 2003, p. 16). Essa violência não é física, mas uma força intelectual e sensível que confronta o pensamento na busca por uma interpretação verdadeira. Essa procura pela verdade é descrita como um ato sensível de “[...] interpretar, decifrar, explicar [...]” (Deleuze, 2003, p. 16), o que depende intrinsecamente do contexto e da linha temporal em que ocorre. Desse ponto de vista, os signos, ao serem decifrados e interpretados ao longo do tempo, mobilizam a subjetividade do sujeito e produzem um aprendizado singular e transformador.

Figura 1 – Mapa da síntese do termo cultura



Fonte: [construção própria](https://xmind.ai/share/QZhYLttK?xid=C6zSnsFK) - <https://xmind.ai/share/QZhYLttK?xid=C6zSnsFK>

Em Figura 1, entendemos que a cultura transcende os aspectos biológicos e genéticos, sendo entendida como um sistema de significados construído nas interações sociais. Emerge esta, das relações sociais e é interpretada através dos diversos sistemas de significação que os seres humanos utilizam para organizar e regular sua conduta., a cultura está em constante movimento, influenciada pelas interações sociais. Alves (2012), complementa ao afirmar que a cultura compõe a essência humana, presente em cada indivíduo, que a carrega e a manifesta. Para mim, distingue-se em dois aspectos fundamentais: o material, representado pelas evidências tangíveis produzidas por um grupo, e o imaterial, que envolve os traços idealizados e significados atribuídos por esse grupo. Ambos os aspectos são indissociáveis, pois conferem sentido à cultura, assim pode-se considerar a cultura como uma construção semiótica, uma teia de significados que os seres humanos tecem, sendo sua análise interpretativa, em busca de significados e não de leis universais.

Desse ponto de vista, é pertinente considerar a cultura como um conjunto de elementos produzidos pelo ser humano a partir de suas necessidades. É na cultura que o indivíduo se traduz e se entrelaça, formando uma relação indissociável: o ser humano possui a cultura, ao mesmo tempo em que é produto dela. Dessa forma, compreendemos que a cultura resulta em um vasto e interligado conjunto de signos e códigos, refletindo tanto os aspectos individuais quanto coletivos.

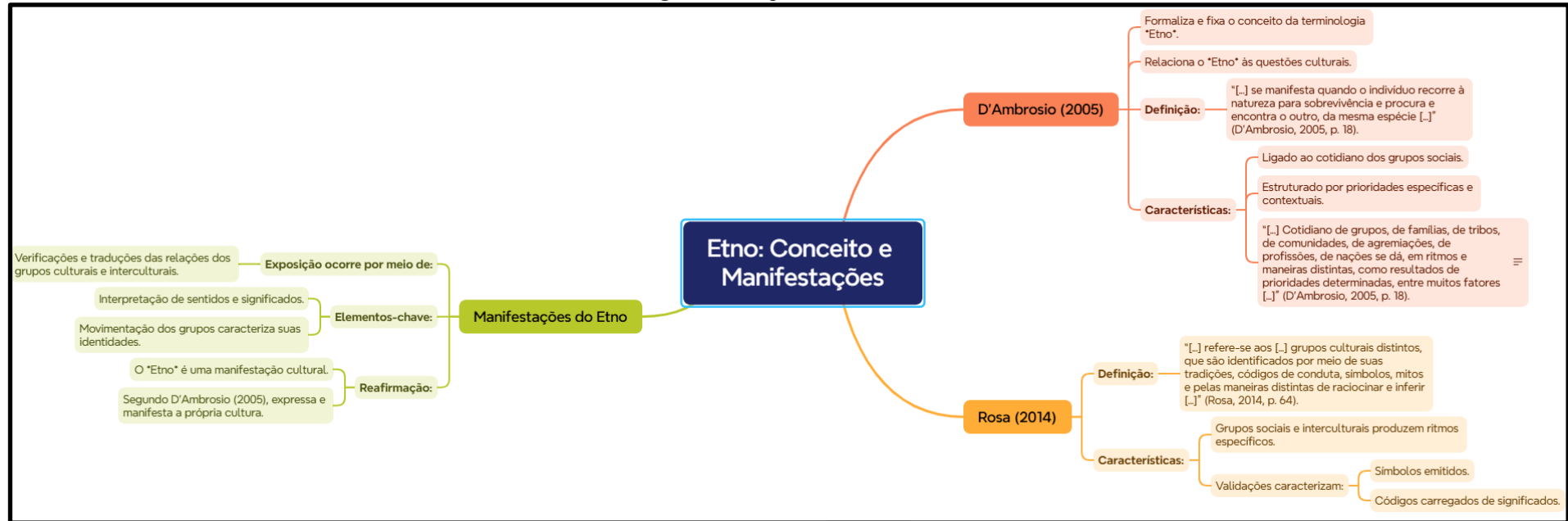
2.2. Um olhar sobre a terminologia *Etno*

Para D'Ambrosio (2005), ao tratar dos conceitos de cultura e sociedade, formaliza e fixa o conceito da terminologia *Etno*, relacionando-a às questões culturais. Ela “[...] se manifesta quando o indivíduo recorre à natureza para sobrevivência e procura e encontra o outro, da mesma espécie [...]” (D'Ambrosio, 2005, p. 18). Essa manifestação está intrinsecamente ligada ao cotidiano dos grupos sociais, que se estruturam a partir de prioridades específicas e contextuais. Ele destaca que o “[...] cotidiano de grupos, de famílias, de tribos, de comunidades de agremiações, de profissões, de nações se dá, em ritmos e maneiras distintas, como resultados de prioridades determinadas, entre muitos fatores, (D'Ambrósio, 2005, p.18).

Para Rosa (2014, p. 64) o termo *Etno* “refere-se aos (..) grupos culturais distintos, que são identificados por meio de suas tradições, códigos de conduta, símbolos, mitos e pelas maneiras distintas de raciocinar e inferir [...]”. Esses grupos sociais e interculturais produzem ritmos específicos, configurados pelos fazeres que se agregam a eles. Tais validações não

apenas caracterizam os símbolos emitidos por esses indivíduos, mas também os códigos carregados de significados que remetem às práticas e tradições próprias de cada grupo.

Figura 2 – Mapa da síntese do termo *Etno*



Fonte: [construção própria](https://xmind.ai/share/FYQApOCA?xid=ZJf3S8za) - <https://xmind.ai/share/FYQApOCA?xid=ZJf3S8za>

Pela Figura 2, compreendemos os conceitos de cultura e sociedade no viés do primeiro autor ao formalizar o termo *Etno*, relacionando-o às questões culturais. Onde *Etno* é a manifestação da interação do indivíduo com a natureza para sobrevivência e a busca pelo outro da mesma espécie, sendo uma expressão do cotidiano e que se estrutura conforme prioridades específicas e contextuais. Para o segundo autor, complementa ao explicar que o termo *Etno* se refere aos grupos culturais distintos, identificados por suas tradições, códigos de conduta, símbolos, mitos e formas únicas de raciocínio. Esses grupos criam ritmos próprios, definidos pelas práticas e valores que os constituem, com símbolos e códigos que carregam significados relacionados às suas práticas culturais e tradições.

A essa síntese expressa que a constituição do *Etno* ocorre por meio das verificações e traduções das relações inerentes a esses grupos culturais e interculturais. As formas como esses grupos interpretam, inferem sentidos e significados, e como se movimentam, caracterizam suas identidades. Esses processos, por sua vez, reafirmam o conceito de *Etno* como uma manifestação cultural, evidenciando que, segundo as afirmações de D'Ambrosio (2005), o *Etno* expressa e manifesta a própria cultura.

2.3. Um olhar sobre a *Etnoinformática*

Ao tratarmos do conceito de informática, lidamos com uma ideia frequentemente associada à manipulação automática de informações. Nesse sentido, Maulano (2018) aponta que essa identificação usual e informal decorre da associação entre informações processadas e as ferramentas eletrônicas utilizadas, como o computador. Para ele, a informática pode ser entendida como “[...] um campo do saber que opera sobre o processo de armazenamento, manipulação e transferência de informação” (Maulano, 2018, p. 41). Assim, a informática não apenas organiza e gere informações de forma automática, mas também se ramifica para estabelecer interseções entre áreas do conhecimento científico.

Quando os discursos das ciências e tecnologias se alinham e ocupam esferas sociais tratando de informações humanas, ocorre o que Hottois (1993), denomina de reflexão tecnocientífica. Esse termo foi cunhado pelo filósofo belga para descrever a interdisciplinaridade entre ferramentas tecnológicas e ciências na análise e atuação em contextos sociais. Nesse cenário, Amorozo e Silva (2002), destacam os elementos da ciência e tecnologia em uma sociedade moderna, apontando que a etnociência gerada por práticas interdisciplinares desempenha um papel importante na etnografia das tecnologias.

A tecnologia, por sua vez, é compreendida em quatro grupos distintos, mas inter-relacionados, cada um representando uma matriz de razão prática. Em outras palavras, são quatro formas pelas quais as tecnologias se manifestam na vida social e individual. Esses grupos delimitam os principais domínios em que as práticas humanas são estruturadas e racionalizadas, são os grupos das:

(1) tecnologias de produção, que permitem produzir, transformar ou manipular as coisas; (2) tecnologias dos sistemas de signos, que permitem utilizar signos, sentidos, símbolos ou significação; (3) tecnologias de poder, que determinam a conduta dos indivíduos e os submetem a certos fins ou dominação, objetivando o sujeito; (4) tecnologias de si, que permitem aos indivíduos efetuar, com seus próprios meios ou com a ajuda de outros, um certo número de operações em seus próprios corpos, almas, pensamentos, conduta e modo de ser, de modo a transformá-los com o objetivo de alcançar um certo estado de felicidade, pureza, sabedoria, perfeição ou imortalidade, (Foucault, 1982, p. 323-324).

Cada um desses grupos de tecnologias é guiado por um sistema de raciocínio ou lógica prática que organiza as ações humanas e justifica suas operações. Essas “matrizes” não são universais ou fixas, mas históricas e contingentes, ou seja, variam conforme o tempo, o lugar e os contextos sociais. Nesse sentido, a tecnologia é uma forma de racionalidade que não se limita ao pensamento abstrato, mas está enraizada nas práticas e na experiência cotidiana. Elas “difícilmente operam separadamente, [...]. Cada um implica certos modos de treinamento e modificação dos indivíduos, não apenas no sentido óbvio de aquisição de certas habilidades, mas também de aquisição de certas atitudes” (Foucault, 1982, p. 324).

Com base nessas informações apresentadas, é possível conceituar a *Etnoinformática*. A palavra pode ser segmentada em *Etno* e *Informática*, em que *Etno* se refere aos conceitos e inferências culturais, enquanto *Informática* está relacionada ao processamento de informações automáticas mediado por tecnologias em suas diversas formas. Dessa forma, a proposta da *Etnoinformática* é estruturar a Cultura Digital de um determinado território. A modernização, nesse contexto, é concebida como um processo que integra inovações tecnológicas a uma perspectiva multicultural da informática, promovendo a transformação e valorização da cultura por meio dessas inovações.

De forma preponderante, a proposta associada ao estudo da Cultura Digital é a *tecnocultura*, que se refere à integração entre tecnologia e realidade sociocultural. A *Etnoinformática* denota um processo no qual coexistem o uso de aspectos socioculturais de um território específico e a produção de objetos de aprendizagem na era digital. Esse processo implica gerir informações tecnológicas digitais reutilizando elementos culturais fortes, direcionando o uso tecnológico para fins educacionais em comunidades com características

semelhantes. Assim, configura-se a *Etnoinformática* como uma ferramenta voltada para a valorização das identidades culturais no contexto tecnológico.

Desse contexto, o objetivo fundamental da *Etnoinformática*, como destaca Maulano (2018), é valorizar a cultura e a tecnologia em suas diversas formas e direcionamentos. Nesse sentido, no âmbito educacional, D'Ambrosio (2012), agrega conceitos como *etnodidática* e *etnoeducação* como meios eficazes para difundir o conhecimento cultural e diversificado, sustentando o ensino por meio de tecnologias.

Três vertentes fundamentam a ideia proposta por Maulano (2018), sobre a informática em dimensões *Etno*. Primeiramente, observa-se a representação epistêmica de cultura, informática e educação, associadas respectivamente às inferências de *Etno*, tecnologia e educação. Nesse contexto, a educação se apresenta como o eixo central para as circunstâncias da *Etnoinformatização*, destacando-se como uma ferramenta para promover uma aprendizagem inventiva e transformadora.

Desse ponto de vista, a *Etnoinformática* propõe a utilização de situações sociais, socioculturais e multiculturais de um determinado contexto para o desenvolvimento de objetos tecnológicos que atuem como recursos educacionais. O objetivo é informar e sustentar a Cultura Digital nas escolas por meio do uso de computadores e de diversos recursos tecnológicos, fortalecendo a integração entre educação, tecnologia e cultura.

Na Educação Matemática, pode-se utilizar a ideia de interligar a realidade escolar com a realidade social, considerando que o conhecimento matemático deve oferecer condições necessárias para que o discente possa compreender e lidar com “[...] questões culturais, sociais e históricas do dia a dia” (Maulano, 2018, p. 153). Esses aspectos destacam a utilidade da informática no contexto das diretrizes *Etno*, ao oferecer uma abordagem alternativa e diversificada para o ensino e a aprendizagem.

Nessa perspectiva, compreender os fazeres tecnológicos e suas potencialidades na Educação Matemática exige um estudo aprofundado da cultura e da realidade social local. Esse estudo busca integrar o conhecimento científico lógico à aprendizagem, criando conexões significativas entre tecnologia e Educação Matemática. O movimento de revolução *tecnocientífica* trouxe inúmeros avanços tecnológicos e científicos, facilitando a vida do homem moderno e promovendo o desenvolvimento digital. Esse desenvolvimento ampliou as redes de informação e comunicação, influenciando profundamente o cenário educacional.

Nesse sentido, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) ampliaram as fronteiras da Educação Matemática, oferecendo ao ensino da matemática diversas ferramentas metodológicas. Em uma revisão literária, Dias et al. (2023), conceituou as TICs como a

organização da integração entre tecnologias computacionais e de telecomunicação, configurando-se como um campo bastante amplo. Quando limitadas aos meios digitais, surge o conceito de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), que se refere a ferramentas específicas conectadas a inúmeras redes digitais, representando um eixo central no uso educacional das tecnologias.

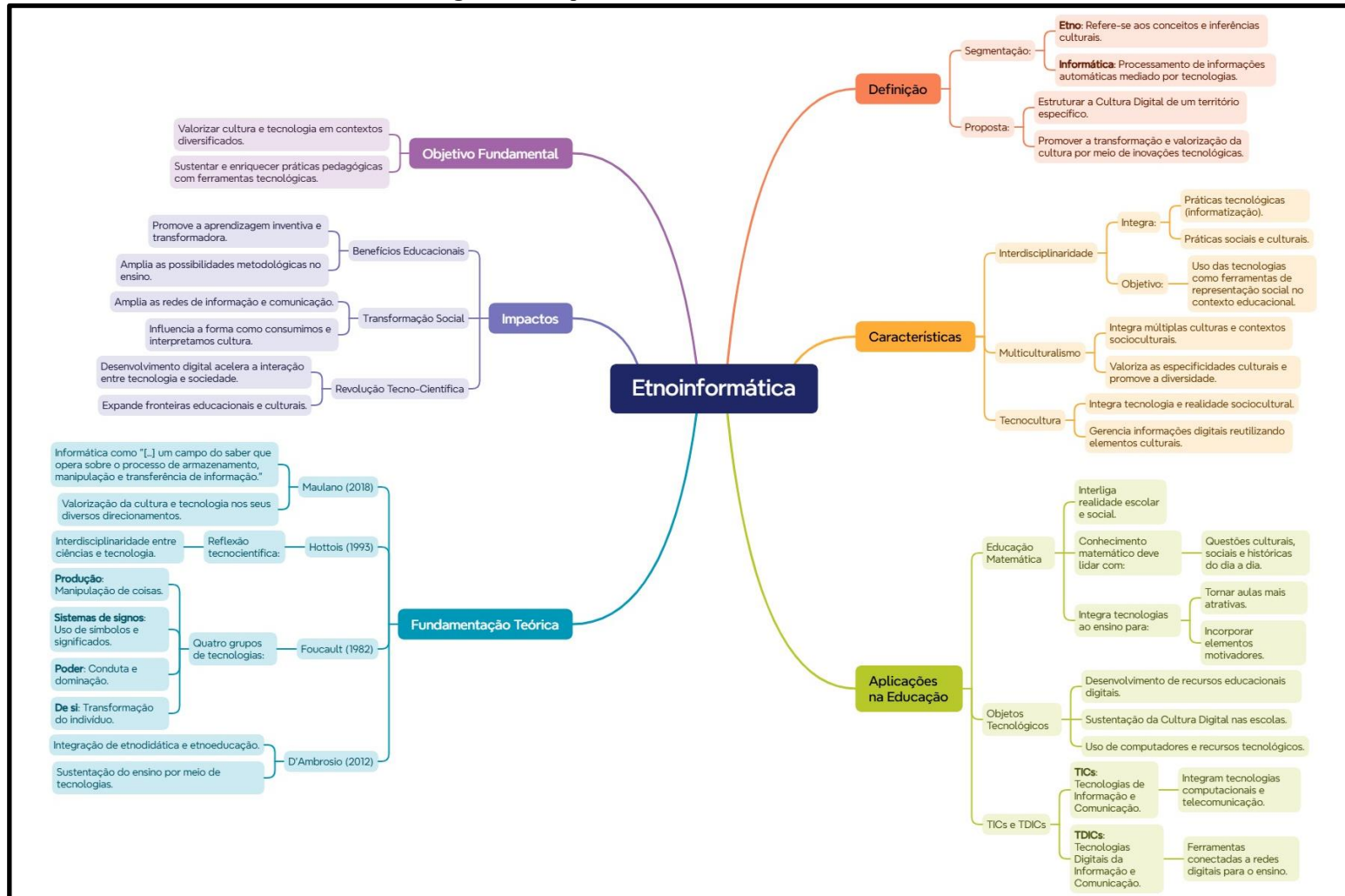
O uso da informática tem sido inserido em diversas áreas científicas. Marinho (2008), destaca a historicidade dessa introdução nas escolas, onde muitas instituições passaram a utilizá-la como parte do processo de ensino-aprendizagem. Nesse contexto, os meios simbólicos dessas integrações à educação são vistos por Mata (1992), como uma revolução tecnológica, cujas aplicações promovem a expansão intelectual do ser humano. Tedesco et al. (2004), reforçam essa perspectiva, afirmando que a educação atual vivencia uma revolução exponencial, que, quando bem direcionada e tutorada, pode trazer benefícios significativos aos fins educacionais.

Mendes (2008) argumenta que as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) consistem em um conjunto de ferramentas tecnológicas utilizadas para reunir, distribuir e compartilhar informações. Essas tecnologias, quando aplicadas ao ensino, podem tornar as aulas de matemática mais atrativas, incorporando elementos motivadores capazes de romper a monotonia das práticas tradicionais. Nesse sentido, Valente (1999), ressalta que “[...] o uso do computador permite a realização do ciclo descrição-execução-reflexão-depuração-descrição, no qual novos conhecimentos podem ser adquiridos [...]” (Valente, 1999, p. 49), exercitando o pensamento do indivíduo. Por fim, Tedesco et al. (2004), reafirmam que a incorporação das tecnologias no ensino não deve substituir as práticas pedagógicas tradicionais, mas complementá-las, enriquecendo os métodos educacionais e ampliando as possibilidades de aprendizagem.

Nesse sentido, a *Etnoinformática* caracteriza-se como uma atividade interdisciplinar que, conforme definido por Leis (2005), se destaca pela intersecção entre diferentes atividades, mesmo quando fundamentadas em lógicas distintas. Essa abordagem integra práticas tecnológicas, limitadas ao campo da informatização, com práticas sociais e culturais, objetivando o uso das tecnologias como ferramentas de representação social no contexto educacional, considerando os diversos cenários socioculturais. Esses contextos, evidenciados por meio do campo *Etno*, permitem a exposição e valorização das culturas, o que, em nossa perspectiva, representa um multiculturalismo. Essa abordagem propõe a integração de múltiplas culturas e contextos socioculturais, destacando o papel da *Etnoinformática* na promoção da

diversidade e na valorização das especificidades culturais. A Figura 3 apresenta uma síntese do que foi dito sobre o conceito de *Etnoinformática*.

Figura 3 – Mapa da síntese do termo *Etnoinformática*



Fonte: [construção própria - https://xmind.ai/share/YKVTMNdO?xid=8rnWn04P](https://xmind.ai/share/YKVTMNdO?xid=8rnWn04P)

A *Etnoinformática* cartografada na Figura 3, é um conceito que integra cultura e tecnologia, utilizando a informática para promover a valorização de identidades culturais em contextos socioculturais específicos. A palavra é composta por *Etno*, que se refere aos aspectos culturais, e *Informática*, relacionada ao processamento de informações por tecnologias digitais. O objetivo é estruturar a Cultura Digital de um território, promovendo a modernização tecnológica e a integração de práticas culturais, com ênfase na educação.

O conceito se baseia em uma abordagem interdisciplinar, chamada de "reflexão tecnocientífica", que analisa a intersecção entre ciência, tecnologia e sociedade, destacando a importância da etnociência, ou seja, o estudo das práticas culturais e tecnológicas. A tecnologia é dividida em quatro grupos principais: produção, sistemas de signos, poder e tecnologias de si, todos ligados por uma lógica prática que varia com o tempo e o contexto social.

Na educação, a *Etnoinformática* busca criar objetos de aprendizagem tecnológicos que integrem elementos culturais locais, direcionando a tecnologia para fins educacionais em comunidades com características semelhantes. Ela promove uma aprendizagem transformadora e contextualizada, considerando as realidades sociais, culturais e históricas. No ensino da Matemática, a *Etnoinformática* integra conhecimento científico e social, utilizando Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) para enriquecer a educação, tornando-a mais atraente e conectada com a realidade dos alunos.

Esse processo é fundamental para o desenvolvimento de uma educação multicultural, que respeite e valorize a diversidade cultural, utilizando as tecnologias como ferramentas de transformação e inclusão social. A *Etnoinformática*, portanto, se configura como uma prática interdisciplinar que une educação, tecnologia e cultura, promovendo a aprendizagem em diferentes contextos socioculturais.

Pode-se observar, ainda pela figura, que a *Etnoinformática* se configura como um campo interdisciplinar que integra tecnologias e práticas culturais em uma abordagem multicultural. Sua proposta central de valorizar e sustentar a Cultura Digital por meio de ferramentas tecnológicas demonstra a capacidade de transformar o ensino-aprendizagem em diversos contextos socioculturais. Ao conectar realidades escolares e sociais, a *Etnoinformática* promove uma educação mais diversificada e adaptada às especificidades culturais de cada comunidade, destacando o papel das Tecnologias de Informação e Comunicação na construção de um ensino inventivo, relevante e contemporâneo. Assim, ao transcender as fronteiras disciplinares, a *Etnoinformática* não apenas amplia as possibilidades metodológicas no campo educacional, mas também contribui para a valorização das identidades culturais no mundo digital.

2.4. Um olhar sobre a *Etnocomputação*

Nesta seção vamos discutir as porosidades do conceito de *Etnocomputação*. Suas raízes estão fincadas nas perspectivas da *Etnomatemática*, que, ainda na década de 1990, foi objeto de estudo de Ron Eglash. Em suas pesquisas sobre modelagem arquitetônica, Eglash sugeriu o uso da geometria fractal para modelar fenômenos naturais, como “[...] árvores (galhos de galhos), montanhas (picos dentro de picos), e assim por diante” (Eglash et al., 1997, p. 349). Esse trabalho teve implicações significativas na análise da cultura africana e no uso de ferramentas de design pelos nativos africanos, influenciando as representações culturais e a criação de modelos. Muitos movimentos emergiram a partir dessa contribuição, promovendo o desenvolvimento da matemática em interação com a cultura e a tecnologia. Embora enraizado na *Etnomatemática*, esse fazer cultural-tecnológico demandou um novo termo, que foi posteriormente sugerido e utilizado.

O termo *Etnocomputação*, ainda pouco discutido devido às suas raízes recentes, firma-se na interseção entre computação e cultura. A primeira formulação teórica do termo foi apresentada por Tedre (2002), que a define como a relação entre os conhecimentos socioculturais e a computação, desenvolvendo-se de forma integrada. Para Tedre (2002), a *Etnocomputação* associa-se aos mesmos objetivos da *Etnomatemática*, configurando-se como um campo que promove o cruzamento de saberes e práticas em diversos contextos socioculturais e computacionais. Essa interdisciplinaridade abre espaço para a criação de novas ferramentas e metodologias voltadas para o ensino, destacando-se como um elemento inovador e promissor.

Schaff (1995), enfatiza a relevância desse desenvolvimento ao afirmar que “o computador é um produto do homem, portanto é parte da sua cultura” (Schaff, 1995, p. 73). Assim, pode-se compreender o computador como um elemento central nas dinâmicas culturais e interculturais, desempenhando um papel importante na relação entre tecnologia e sociedade. Para Maulano (2018), que agregar cultura e as tecnologias digitais “[...] surge a partir da sincronização da cultura, tecnológica e educação, ambas que se preocupam para o desenvolvimento da cidadania do homem” (Maulano, 2018, p. 122). Dessa forma, identificar os aspectos que tangenciam essa relação torna-se uma prática fundamental para compreender as propostas deste campo de estudo.

Ainda segundo Maulano (2018), a interdisciplinaridade emergiu com o desenvolvimento da ciência nos meados do século XVII, marcando não apenas um movimento

disciplinar, mas também transdisciplinar. Ele destaca que a interdisciplinaridade é fundamental para a melhoria do aprendizado, pois promove práticas multiculturais que enriquecem o processo educacional. Ao explorar vastos conceitos interdisciplinares, Maulano (2028), ressalta a importância das tecnologias em diversos contextos, enfatizando que, ao longo do último século, elas se desenvolveram globalmente para atender a uma ampla gama de necessidades. Esse processo, impulsionado pela globalização, tornou o uso pedagógico das tecnologias um elemento indispensável para acompanhar as transformações globais.

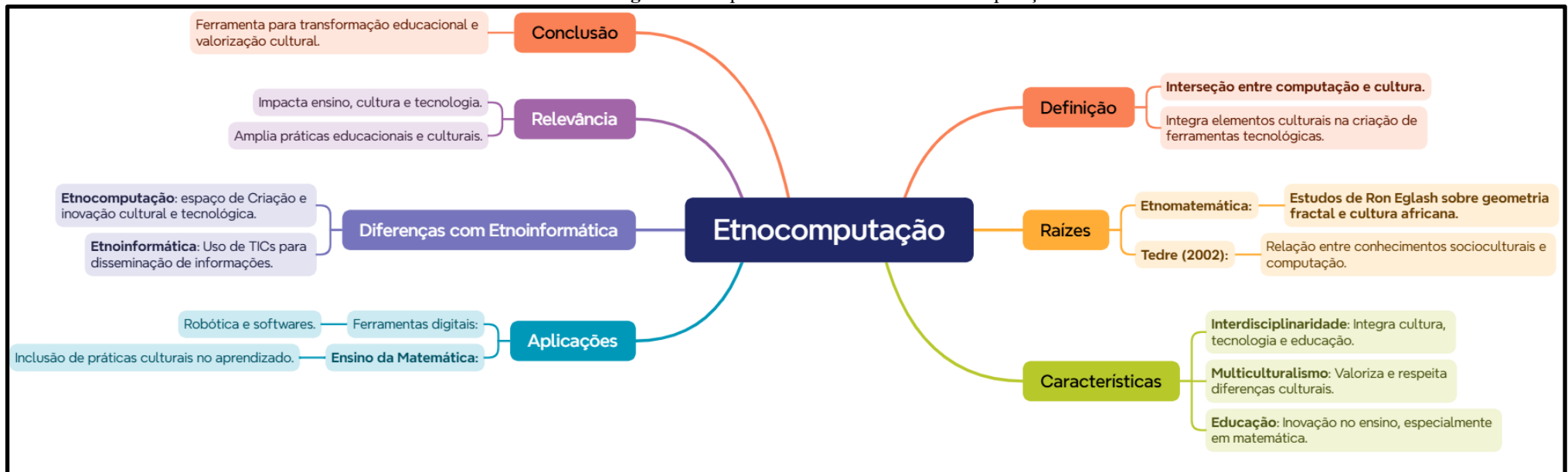
As tecnologias computacionais têm sido abordadas sob diferentes perspectivas ao longo do tempo, especialmente no mundo contemporâneo, onde seu crescimento acelerado dividiu opiniões. Com a expansão das ferramentas tecnológicas, seu uso foi potencializado em várias áreas, entrelaçando aspectos culturais e configurando-se como uma ferramenta culturalmente integrada ao ensino, particularmente no ensino da matemática. Segundo Tedre (2002), o ensino da matemática pode ser significativamente aprimorado pela *Etnocomputação*, uma vez que esta possibilita a criação e sistematização de tecnologias, bem como a integração de interdisciplinaridade e multiculturalidade. Esses elementos são essenciais para o avanço do ensino científico da matemática, tanto dentro quanto fora da sala de aula.

Dessa forma, compreendo por *Etnocomputação* a busca por promover maior diversidade e inclusão na área da computação, valorizando e respeitando as diferenças culturais na criação e uso de tecnologias. Ao integrar essas ferramentas na educação, torna-se possível promover inclusão digital, ampliar o acesso ao conhecimento e fortalecer as identidades culturais representadas. Além disso, a interdisciplinaridade inerente a essa abordagem contribui para o desenvolvimento de uma ampla gama de habilidades. Assim, os computadores são elementos culturais internalizados nas dinâmicas sociais, refletindo a necessidade do ser humano de utilizar esses recursos para operacionalizar e facilitar as atividades cotidianas em diversas áreas.

Com base no exposto, destaco que a importância de atribuir novas perspectivas à computação, permitindo que ela seja analisada sob um enfoque multicultural. Para Alves (2012), a educação multicultural é promovida pela busca e associação de diferentes princípios sociais, sem comprometer as individualidades. Nos fundamentos estudados, observa-se que a *Etnoinformática* se diferencia dos aspectos apresentados e teorizados sobre a *Etnocomputação*. Enquanto a primeira remete às habilidades de utilização das TICs, limitando-se ao uso de informações, disseminação de conteúdos, sites e softwares em contextos culturais e sociais, a segunda configura espaços de criação e inovação com ferramentas digitais e computacionais. Essa configuração possibilita uma gama maior de recursos educacionais, promovendo o multiculturalismo por meio de tecnologias como robótica e softwares.

Por fim, é importante destacar que a *Etnoinformática* não é excludente em relação à *Etnocomputação*, mas se apresenta como uma dimensão dentro do que se concebe e afirma por *Etnocomputação*, a qual abrange um campo de invenções a partir de práticas e objetivos culturais e computacionais. A Figura 4, apresenta uma síntese sobre *Etnocomputação*.

Figura 4– Mapa da síntese do termo *Etnocomputação*



Fonte: construção própria - <https://xmind.ai/share/r1Lqx4nn?xid=prY0nxPb>

Na cartografia da Figura 4, atribuímos a *Etnocomputação* como espaço da criação de ferramentas para o ensino de matemática, utilizando recursos e elementos culturais por meio da computação, e vice-versa. Não se trata apenas de um ambiente informatizado com a finalidade de disseminar informações ou de fazer uso das TICs, mas sim de um espaço de criação consciente e sistematizada dentro da multiculturalidade, que promove o encontro de disciplinas.

A *Etnocomputação* é um conceito emergente que se relaciona com a interseção entre computação e cultura, tendo suas raízes na Etnomatemática. Esse campo, que promove o cruzamento de saberes e práticas socioculturais com a computação, visa integrar conhecimentos culturais na criação e uso de tecnologias computacionais, reconhecendo o computador como parte da cultura humana, conforme afirmado por Schaff (1995). A partir dessa perspectiva, a *Etnocomputação* propõe o desenvolvimento de tecnologias que respeitem as diversidades culturais, ampliem a inclusão digital e fortaleçam as identidades culturais.

Maulano (2018), teoriza a Etnocomputação emergente da sincronização entre cultura, tecnologia e educação, com o objetivo de promover a cidadania e a educação intercultural. A interdisciplinaridade é vista como essencial para melhorar o aprendizado, pois permite práticas educacionais multiculturais que enriquecem o processo de ensino. No contexto do ensino de matemática, a *Etnocomputação* pode ser aplicada para criar e sistematizar tecnologias que integram diferentes saberes, tornando o ensino mais inclusivo e relevante culturalmente.

Além disso, a *Etnocomputação* se distingue da *Etnoinformática*, sendo que a primeira envolve a criação de novas tecnologias e metodologias digitais em um contexto cultural, enquanto a *Etnoinformática* está mais focada na utilização de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) para disseminação de conteúdos e prática educacional em contextos culturais específicos. A *Etnocomputação*, portanto, oferece uma abordagem mais ampla e inovadora, permitindo a criação de ferramentas que integram computação e cultura, enquanto a *Etnoinformática* se concentra no uso das TICs dentro de uma perspectiva cultural.

Entendo também que, “do ponto de vista social, a *Etnocomputação* pode funcionar como uma espécie de ‘sonda’ cultural [...] do ponto de vista tecnológico, é útil para sondar as nossas próprias convicções” (Eglash et al., 2006, p. 348, grifos nossos). Esse processo amplia os conhecimentos que podem ser manifestados por meio da computação, destacando suas relevâncias e contribuições. Tais construções são geradas por grupos, possibilitando a criação de diversas ferramentas.

2.5. Um olhar sobre a Cultura digital: um espaço de possibilidades

De acordo com Smith (2024), o termo digital acentua a capacidade tecnológica aplicada às ferramentas que transmitem informações. Essas ferramentas operam por meio de um sistema de resposta e contrarresposta, uma vez que os meios digitais funcionam com base em sistemas numéricos que codificam e transmitem dados em sequências. Posteriormente, esses dados são transformados ou traduzidos em letras, sons e outros formatos de comunicação. A este respeito Alves (2012) argumenta que

Basicamente, a representação numérica analógica é feita por analogia entre que ocorre no fenômeno físico com a quantidade numérica preestabelecida, por exemplo “A posição angular do ponteiro indica o valor da velocidade do automóvel ao ser acelerado ou freado [... Variando em] um determinado intervalo contínuo de valores” [...], enquanto as representações analógicas medem para fazer uma analogia, a representação numérica digital realiza operações com os símbolos que denominei de dígitos. [...] nessa perspectiva, dizer que as técnicas analógicas são aquelas que lidam com as representações numéricas analógicas, sendo elas contínuas e de interpretação livre, sendo que a maioria das quantidades físicas no mundo real é dessa natureza. Na mesma perspectiva, digo que as técnicas digitais são aquelas que lidam com as representações numéricas digitais, as quais são discretas (...), (Alves, 2012, p. 29 e 30).

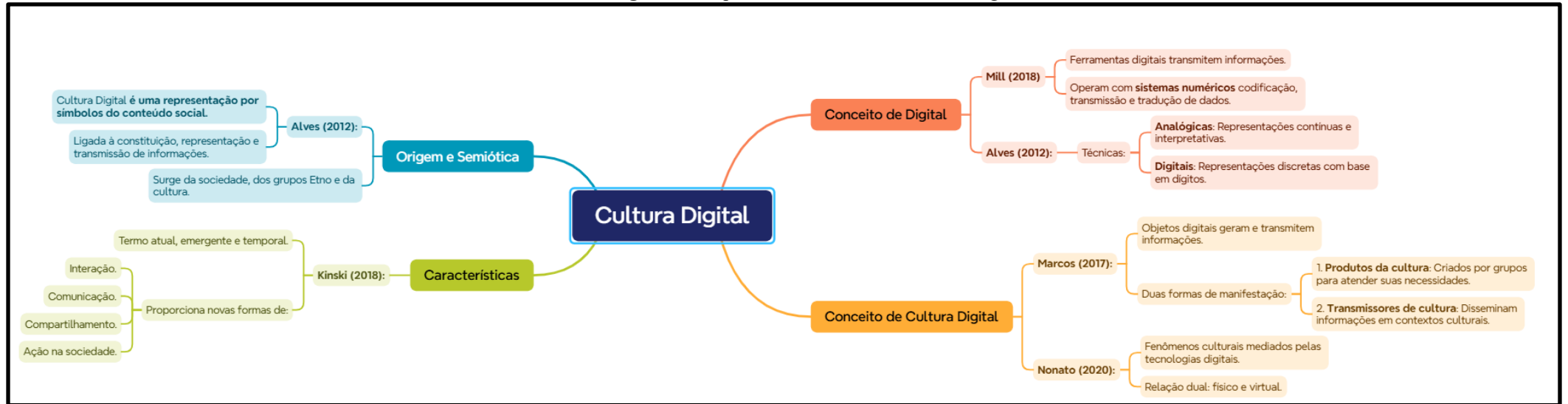
Já para Alves (2012) a Cultura Digital se refere aos objetos digitais que possuem a capacidade de gerar e transmitir informações, buscando, nesse sentido, proporcionar experiências significativas aos sujeitos que interagem com eles. Para compreender sua abrangência, é importante destacar que as ferramentas digitais se manifestam na cultura de duas formas principais: como produtos da cultura e como transmissores de cultura. No primeiro caso, grupos e/ou indivíduos produzem ferramentas digitais com base em suas necessidades específicas, o que reflete suas práticas e valores culturais. Já no segundo, a Cultura Digital assume o papel de transmissora, disseminando as informações geradas pelos grupos dentro de diferentes contextos culturais. Corroborando com isso está os dizeres de Smith (2024), ao afirmar que a Cultura Digital “trata dos fenômenos culturais mediados pelas tecnologias digitais nessa relação dual entre físico e virtual”, (Nonato, 2020, p. 544).

Segundo Comozatto, et. Al. (2023), esse termo é atual, emergente e temporal, integrando diversas perspectivas aos avanços do conhecimento, bem como sua incorporação ao cotidiano. Ele destaca que essas transformações são “[...] proporcionadas pelo uso das tecnologias digitais e as conexões em rede para a realização de novos tipos de interação, comunicação, compartilhamento e ação na sociedade” (Comozatto, et. Al. (2023), p. 139).

O movimento da Cultura Digital emerge da sociedade, dos grupos *Etno* e da cultura, sendo a semiótica constituída na revolução tecnológica originada nos grupos sociais. Nesse sentido, Alves (2012) afirma: “com essa ideia, vislumbrei que cultura digital é uma

representação por símbolos do conteúdo social” (Alves, 2012, p. 31). Essa visão reafirma que a constituição, representação e transmissão de informações estão intrinsecamente ligadas a elementos culturais e interculturais. Nessa perspectiva a Figura 5 faz uma síntese do que se compreende por Cultura Digital nesta seção.

Figura 5– Mapa da síntese do termo *Cultura Digital*



Fonte: [construção própria](https://xmind.ai/share/JRFPSpCV?xid=ZbVbqH5n) - <https://xmind.ai/share/JRFPSpCV?xid=ZbVbqH5n>

Como representado no mapa acima, entendo que a cultura digital tem possibilitado a reestruturação das práticas pedagógicas, especialmente no ensino da matemática. A abordagem da Cultura Digital destaca a dupla função das ferramentas digitais, tanto como produtos quanto como transmissores de cultura e como produtos dela, tais práticas surgem da necessidade de grupos e indivíduos de criar tecnologias que refletem seus valores e práticas culturais, o que sugere uma forte relação entre as produções digitais e o contexto sociocultural dos usuários. Por outro lado, como transmissores, essas ferramentas desempenham o papel de disseminar informações e práticas culturais em uma escala maior, ampliando o acesso ao conhecimento.

No entanto, essa disseminação pode ser desigual, uma vez que os conteúdos digitais nem sempre refletem a diversidade cultural de forma equitativa. A crítica se volta para a ideia de que, embora as tecnologias digitais ofereçam vastas possibilidades de inclusão e disseminação de cultura, a forma como são consumidas e produzidas nem sempre favorece uma verdadeira multiplicidade de vozes e perspectivas culturais. Em última análise, a Cultura Digital é uma ferramenta poderosa, mas também um campo de tensões e desafios em relação ao seu uso e impacto nas diferentes sociedades.

A dinamização proporcionada pelos recursos tecnológicos está intrinsecamente ligada à Cultura Digital, que se apresenta como uma esfera de ferramentas auxiliares no processo ensinar-aprender matemática.

3. METODOLOGIA

Usa-se nesta dissertação a abordagem qualitativa, segundo Minayo (2014) a “[...] investigação qualitativa requer, como atitudes fundamentais, a abertura, a flexibilidade, a capacidade de observação e de interação com o grupo de investigadores e com os atores sociais envolvidos [...]” (Minayo, 2014, p.195).

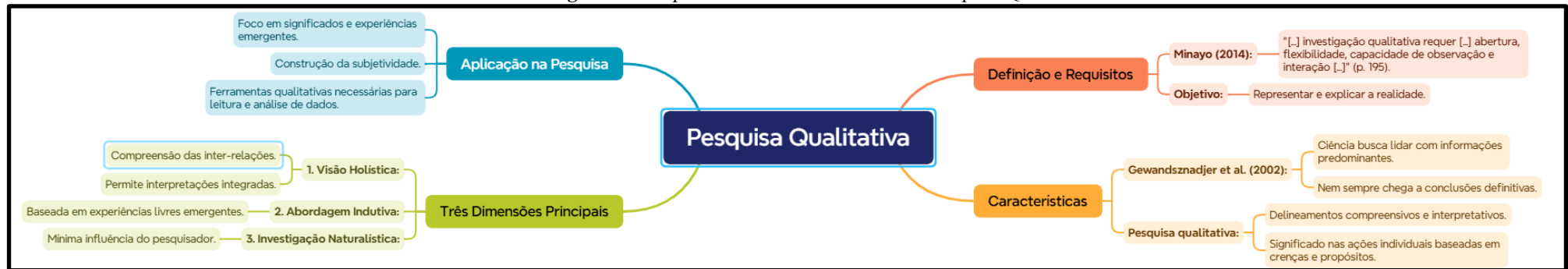
Os autores Gewandsznadjer et al. (2002) abordam a sistematização e utilização de métodos qualitativos como ferramentas de pesquisa. Em seu texto, destacam que a ciência é um mecanismo fundamental para representar e explicar a realidade. No entanto, afirmam que nem sempre é possível chegar a conclusões definitivas, motivo pelo qual as ciências estão em constante movimento na tentativa de lidar com as informações que predominam no mundo, buscando explicações mais adequadas.

Ao analisarem as definições de pesquisa qualitativa, Gewandsznadjer et al. (2002) destacam que essa abordagem se concentra em delineamentos compreensivos e interpretativos. Nesse sentido, os autores assumem que há significado nas ações dos indivíduos, que agem em função de crenças ou propósitos. Eles apresentam três dimensões principais do método qualitativo: visão holística, abordagem indutiva e investigação naturalística.

1. Visão holística: Refere-se à compreensão das inter-relações, possibilitando interpretações integradas.
2. Abordagem indutiva: Baseia-se nas experiências livres que emergem durante o momento da pesquisa.
3. Investigação naturalística: Caracteriza-se pela mínima influência do pesquisador sobre o fenômeno investigado.

Essas dimensões mostram que a abordagem qualitativa oferece uma perspectiva compreensiva e interpretativa que permite entender os significados e as experiências emergentes das práticas de ensino que envolvam tecnologias digitais. Conforme Minayo (2014), essa abordagem exige abertura, flexibilidade e interação, atributos indispensáveis para analisar dados de forma subjetiva e contextualizada, a Figura 6 apresenta uma cartografia dessas explicações iniciais.

Figura 6 – Mapa mental dos conceitos sobre Pesquisa Qualitativa



Fonte: construção própria - <https://xmind.ai/share/SJWtScW7?xid=2iY5nZyF>

Os conceitos apresentados por Gewandsznadjer et al. (2002) reforçam a importância de integrar métodos como visão holística, abordagem indutiva e investigação naturalística, garantindo uma análise que respeita as inter-relações e as particularidades dos fenômenos investigados. Assim, a abordagem qualitativa se apresenta como a base metodológica necessária para alcançar os objetivos desta dissertação.

3.1. A cartografia de Deleuze e Guattari como método de pesquisa processual

O método da cartografia caracteriza-se como uma pesquisa-intervenção, que requer a imersão nas experiências entre sujeito e objeto, interligando prática, ação e teoria que emergem do mesmo plano, o qual Passos et al. (2015) designam como “plano da experiência” (Passos et al., 2015, p. 17). Esse plano é condicionado pelo contato e pela interação, sendo o ponto de apoio da pesquisa cartográfica o **saber-fazer**, ou seja, o conhecimento que surge da prática do fazer.

O método cartográfico, pensado e proposto por Deleuze e Guattari (1995; 2011), não se baseia em regras acabadas. O foco desse método está nas dimensões processuais do objeto, abordando seus territórios, suas relações com o meio e atravessando o objeto de estudo para compreender a subjetividade. Escóssia (2010) ressalta que a base dele está na construção por meio da subjetivação, levando em consideração as experiências e relações envolvidas.

A cartografia vai além das representações simples, imergindo no território em busca da construção semiótica do processo, sem se limitar ao que é aparente. Essa abordagem exige do pesquisador um exercício aprofundado de observação e descrição. O trabalho de um cartógrafo, segundo Passos et al. (2015), não se restringe a um sobrevoo conceitual sobre a realidade a ser investigada, mas implica habitar o território do objeto de pesquisa, onde as experiências de sujeito e objeto coexistem.

Os conceitos de território, conforme apontado por Haesbaert (2004), transitam entre os cenários material e simbólico, refletindo relações de dominação. Esse pesquisador afirma que “Território, assim, em qualquer acepção, tem a ver com poder, mas não apenas ao tradicional poder político” (Haesbaert, 2004, p. 20). Em outras palavras, o conceito de território abrange não apenas as dominações políticas presentes no espaço, mas também a apropriação simbólica pelo indivíduo, constituindo um *ethos* de estilo e características. Adentrar esses espaços permite ao pesquisador um contato direto com as experiências do objeto em relação ao território e suas

questões, promovendo uma compreensão mais ampla e significativa do processo investigado. Para Filho e Teti (2013),

[...] 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 [...] 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” (Filho E Teti, 2013, p. 47).

Nesta imersão, busca-se compreender as estruturas e perspectivas de pertencimento do sujeito, analisando como estes se comportam e como os signos influenciam tanto a subjetividade individual quanto a coletiva. A cartografia, nesse contexto, examina as ações, os pertencimentos e as formações de rizomas, apontando também as linhas de resistência. Essa abordagem não se limita a um modelo fixo, mas constrói a processualidade da pesquisa por meio de uma construção semiótica que visa à transformação social. Esse processo remete à “[...] análise e ação política que busca compreender e transformar as dinâmicas sociais” (Filho e Teti, 2013, p. 47).

Desse contexto, o método cartográfico busca imergir, interagir e gerar reflexão no pesquisador dentro do espaço investigado, permitindo a visualização dos signos que influenciam e atravessam suas dimensões. Esse processo visa compreender as questões que perpassam e impactam a alteridade na construção da subjetividade. Para Deleuze e Guattari (1988), “[...] os signos decidem tudo o que se pode traduzir do mundo,” ressaltando a centralidade dos signos na interpretação e compreensão da realidade. Essa figura do signo, é o ponto crucial do não-sentido pois são estes que ajudam na modificação do território e na expansão de seus limites.

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).

Por este ponto de vista o cartógrafo busca observar os movimentos que tangenciam o território, “[...] visa, sobretudo, àquelas que colocam em movimento o processo de invenção de si e do mundo [...]” (Kastrup, 2008, p. 473). De acordo com essa afirmação, o método cartográfico promove uma ação de intervenção, mediando e interferindo no processo investigado. Para Kastrup (2008), um dos principais desafios do método é a observação dos campos de forças dinâmicos, que estão em constante movimento e se afastam das formas fixas. Nesse sentido, a cartografia não se reduz a um método interpretativo, pois vai além da atribuição

de sentidos aos signos, compreendendo as relações e o envolvimento ativo do pesquisador no processo.

Nesse sentido, a cartografia se pauta na interação com o dispositivo, o qual pode ser definido como “[...] conjunto heterogêneo que engloba discursos, instituições, organizações, (...) leis, medidas administrativas [...]” (Corozza, 2000, p. 471), destacando que toda rede formada por elementos, ações e indivíduos entrelaça as percepções do pesquisador, orientando um conjunto de segmentos diversos dessa rede. Imergir nas problemáticas do objeto investigado pode levar a uma transformação na compreensão do pesquisador, possibilitando que o estudo processual seja reavaliado e entendido sob novas perspectivas.

Dessa forma, não se adota uma única percepção, e os pré-juízos são deixados de lado, permitindo que novos olhares sejam direcionados à construção da subjetividade. O processo de cartografar, então, busca interpretar como os signos influenciam o fazer docente, observando os dispositivos que entrelaçam a construção semiótica. Além disso, o método visa compreender as linhas de força e de fuga que realizam as ações de desterritorialização e territorialização dos objetos de pesquisa, promovendo uma análise mais ampla e dinâmica.

Assim, a cartografia propõe adentrar e habitar o território do objeto de pesquisa, observando os signos que configuram o território e analisando a processualidade envolvida na construção da subjetividade. O processo investigativo será estruturado em etapas específicas:

1. Construção do Campo de Pesquisa:

- a. Observação dos fatores que contribuem para a construção da subjetividade dos docentes.
- b. Mapeamento das práticas pedagógicas e da semiótica que configura o problema investigado.

2. Ferramentas de Pesquisa:

- a. Diário de Campo: Registro das observações e reflexões realizadas no território investigado.
- b. Grupo de Professores: Coleta de dados a partir das interações e discussões entre os participantes.

3. Ativação da Cartografia:

- a. Realização de entrevistas com os professores.
- b. Análise dos diários de bordo elaborados pelos docentes.
- c. Descrição detalhada do processo de pesquisa, acionando o enredo semiótico para constituição dos resultados.

4. Pesquisa-Intervenção:

- a. Direcionamento de uma ação interventiva para interferir no processo pesquisado e promover reflexões sobre as práticas pedagógicas dos docentes.

Espera-se que esta abordagem cartográfica permita compreender as dinâmicas que envolvem o uso das tecnologias no ensino da Matemática, explorando como essas ferramentas se relacionam com os contextos culturais e contribuem para a construção das práticas pedagógicas e das subjetividades dos professores, valorizando os aspectos culturais no processo de ensino e aprendizagem.

3.1.1. Mapas Mentais para a Cartografia de Processos Culturais e Tecnológicos

O mapeamento de processos surge da necessidade de organizar um volume significativo de informações. Segundo Barbrow e Hartline (2015), o mapeamento de processos é utilizado para controlar o movimento das atividades envolvidas em determinado processo. Para Santos et al. (2015, p. 110), “[...] o mapeamento de processos surge como parte de um conjunto de estratégias que permitem a avaliação organizacional, desenvolvimento e transparência [...]”. Nessa perspectiva, Oliveira (2007), define processos como sequências de atividades que precisam ser desenvolvidas de maneira lógica, mantendo uma coerência interna entre as etapas.

Nesse contexto para Barnet (1977), o mapeamento de processos permite verificar eventos que ocorrem na sequência de uma tarefa ou nas ações inter-relacionadas. Assim o mapa mental torna-se uma ferramenta eficaz para representar, por meio de uma estrutura gráfica visual, a organização das sequências de ações, facilitando qualquer tipo de análise. Libaneo (2013), e Zandomeneghi e Bonfiglio (2015), corroboram essa ideia, destacando os mapas mentais como uma tecnologia autêntica para representar trabalhos, organizando ações e informações de processos de maneira sistemática.

No campo da produção do conhecimento, Merphy (2009), propõe o mapeamento de processos como uma ferramenta metodológica da cartografia, enfatizando a produção de sentido durante a pesquisa e construção, à medida que novos significados emergem. Para a autora, esse processo consiste em “[...] mapear os fluxos e os processos de trabalho, publicizando-os, cartografando-os por meio de uma representação [...]” (Merphy, 2009, p. 121). Desse ponto de vista, ferramentas como os mapas mentais permitem mapear dinâmicas de atividades, atribuindo significados a cada etapa e caracterizando as ações em uma sequência lógica. Esses mapas possibilitam “[...] uma imagem, uma representação do processo [...]” (Merphy, 2009, p. 121), promovendo um olhar crítico e reflexivo sobre as ações gerenciadas.

Os mapas mentais funcionam como representações visuais das intenções do usuário. Segundo Zandomeneghi e Bonfiglio (2015), são formas diagramáticas para:

registrar e organizar informações de forma que o cérebro processe os pensamentos, ideias ou fatos dispostos em torno de um tema central. Ao contrário dos métodos lineares de registro das informações, este não depende de grandes quantidades de texto escrito, nas linhas, símbolos, palavras-chave, cores, imagens ou qualquer outra forma de comunicação estabelecida pelo usuário, (Zandomeneghi e Bonfiglio, 2015, p. 2).

Essa ferramenta confirma-se como um facilitador para estruturar processos e atividades. Durante a construção de um mapa mental, o indivíduo externaliza os sentidos produzidos, como explica Libaneo (2013, p. 2): “Isso o coloca em contato com a realidade: algo aparece para a consciência, uma forma (aparência) que, combinada com a intencionalidade, o faz perceber – o fenômeno”.

Na leitura e interpretação semiótica de um mapa mental, considera-se o sentido horário, conectando as informações essenciais dispostas na imagem. Os elementos principais do mapa mental manifestam o sentido da estrutura descritiva, interligando informações e estabelecendo uma hierarquia das ideias centrais que sustentam a proposição do texto.

Os mapas mentais podem ser compreendidos como formas de interpretar e atribuir sentidos a uma ação, processo ou situação, facilitando a aprendizagem e a organização. Zandomeneghi e Bonfiglio (2015, p. 2) destacam que “[...] há eficácia do uso do mapa mental para todos os tipos de atividades, incluindo a aprendizagem, ensino, pesquisa, gestão de projetos, organização e resolução de problemas”. Nessa perspectiva, os mapas mentais configuram uma semiótica de representações visuais.

Concluimos, então, que o mapa mental pode ser visto como a “geometria da cartografia” no sentido de que ele fornece uma estrutura visual e espacial para organizar, representar e interligar os elementos e signos observados durante o processo cartográfico. Assim como a geometria organiza o espaço em figuras e formas para facilitar a análise, o mapa mental organiza as ideias e informações de forma gráfica, promovendo conexões entre conceitos e dados de maneira hierárquica e visualmente acessível.

3.2. Os Instrumentos na produção dos dados

Para a constituição dos dados, foram utilizadas ferramentas que atribuem sentidos e significados à pesquisa, contribuindo para a construção da subjetividade dos participantes da pesquisa. Os dados e informações foram obtidos ao longo de todo o processo de pesquisa, como afirmam Kastrup e Escóssia (2010), ao descreverem o processo cartográfico como contínuo e

não limitado a momentos pontuais. Nesse sentido, os dados foram constituídos por diversas ferramentas, conforme destacado por Kastrup (2008):

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 linguísticos, nem concede privilégio a eles [...], (Kastrup, 2008, p. 473).

A partir dessa perspectiva, destacamos os instrumentos que foram abordados como recursos para a produção de dados de análise nesta pesquisa cartográfica, os quais incluem: o caderno de bordo do professor, as entrevistas semiestruturadas e as produções dos professores participantes da pesquisa com as tecnologias.

3.2.1. O caderno de bordo dos professores participantes da pesquisa

O diário de bordo configura um diálogo legítimo entre os participantes da pesquisa com o objeto de pesquisa. Ao registrarem suas atividades com autenticidade, os participantes expõem o significado objetivo de sua relação com a pesquisa, bem como os sentidos empíricos que dela emergem. Trata-se de um instrumento de estudo que se constitui em um processo contínuo. Para Oliveira (2017, p. 123), “[...] o conteúdo do diário de bordo é de cunho inteiramente pessoal [...]”. Nesse contexto, a escrita é simultaneamente impessoal e cultural, sendo ele uma ferramenta valiosa para a produção de informações individuais.

Como a pesquisa abrange tanto o ambiente individual quanto o coletivo, os dados obtidos nos diários de bordo são de grande interesse para a produção de análises subjetivas. Assim, os professores participantes produziram seus próprios diários de bordo, registrando informações relevantes durante o planejamento e a execução das aulas, contribuindo para responder à problemática da pesquisa.

3.2.2. As entrevistas semiestruturadas

As entrevistas orientam dois métodos principais: qualitativo e quantitativo, como retrata Silva (2023), em sua dissertação. Apoiada nas ideias de Yin (2016), a autora destaca que as entrevistas podem assumir diversas formas, citando tanto as estruturadas, que seguem um roteiro previamente definido, quanto as que permitem o diálogo emergir espontaneamente, sem um roteiro fixo. No primeiro caso, o roteiro estruturado possibilita um diálogo direcionado,

onde as perguntas são previamente elaboradas. Sob uma perspectiva qualitativa e de construção subjetiva, as entrevistas semiestruturadas se destacam por direcionarem os assuntos enquanto permitem que os significados e experiências emergjam naturalmente. Essas entrevistas são amplamente utilizadas em pesquisas de grupos sociais. Yin (2016), ressalta 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).

Neste sentido, Silva (2023) acentua que o entrevistador mediante o interesse da pesquisa pode adotar diferentes modelos de entrevista, e, para o enfoque desta pesquisa o olhar do cartógrafo precisa ser atencioso ao processo de construção dos dados em diferentes objetivos analíticos. Desse modo, a entrevista pode se direcionar a qualquer contexto podendo responder diferentes tipos de investigação e a problemática em questão, aqui foram guiadas entrevistas presenciais e semiestruturadas para produção de dados a serem analisados. Buscou-se, ainda, compreender as autodeclarações de suas identificações enquanto indivíduos sociais e culturais.

3.3. Os participantes da pesquisa

Os participantes da pesquisa são professores de matemática que trabalham no *Colégio Estadual professora Silvandira Sousa Lima*¹ no componente curricular de matemática no momento de acontecimento da pesquisa. Lista-se no Quadro 1 a identificação dos participantes.

Quadro 1 - Identificação dos participantes

Participante	Atuação - Componente Curricular Matemática
P1	Professor regente - 6º ano Ensino Fundamental II, 7º ano Ensino Fundamental II e 8º ano Ensino Fundamental.
P2	Professor regente - 9º ano Ensino Fundamental II, 2ª série Ensino Médio e 3ª série Ensino Médio.
P3	Professora regente - 6º ano Ensino Fundamental II, 8º ano Ensino Fundamental II e 2ª série Ensino Médio.
P4	Professora regente - 7º ano Ensino Fundamental II e 1ª série Ensino Médio.
P5	Professora regente - 1ª série Ensino Médio e 2ª série Ensino Médio.

Fonte: Construção própria

A partir do quadro é possível identificar as atuações de cada professor participante desta pesquisa, abrangendo todas as turmas do Ensino Fundamental II e Ensino Médio. Assim, as informações e descrições foram organizadas com base nas práticas e metodologias adotadas

¹ O colégio autorizou formalmente a divulgação de seu nome para os fins desta investigação.

pelos docentes de Matemática de toda a Unidade Escolar (U.E.), destacando suas experiências no processo de mapeamento realizado por meio da cartografia.

3.3.1. A seleção e exclusão de participantes

Para participar da pesquisa, os professores da U.E. foram previamente selecionados com base nos critérios estabelecidos, Quadro 2. Caso algum participante, em qualquer momento do estudo, não cumprisse com os critérios definidos, seria excluído da pesquisa. Nenhuma exclusão ocorreu nesta pesquisa.

Quadro 2 - Critérios de seleção e exclusão de participantes

Critérios de seleção	Critérios de exclusão
Ter formação na área de matemática	Não ter formação na área de matemática
Atuar como professor regente do componente curricular de matemática	Não atuar como professor regente do componente curricular de matemática
Trabalhar ou não com tecnologias digitais em suas aulas	Não efetuar diário de bordo ou não participar dos encontros de entrevistas

Fonte: Construção própria

O quadro apresenta os requisitos que os participantes devem atender, bem como das condições que podem levar à exclusão deles, assegurando a rigorosidade e validade do processo de seleção, bem como garantir a coerência metodológica e o alinhamento com o objetivo desta investigação.

3.4. A consideração ética na pesquisa

No direcionamento de qualquer pesquisa, as questões éticas são fundamentais para garantir a excelência e o respeito aos participantes. Em pesquisas sociais que envolvem seres humanos, é imprescindível assegurar os direitos éticos dos participantes, conforme estabelecido pela Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). Essa resolução orienta sobre os princípios que regem as pesquisas com seres humanos, assegurando a proteção, dignidade e autonomia dos envolvidos. Segundo Severino (2014), a ética tem como objetivo preservar os espaços individuais e assegurar um bom convívio em sociedade. Por isso, esta pesquisa buscou a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), atendendo às exigências normativas.

Sob essa perspectiva, foi elaborado um projeto e submetido à Plataforma Brasil, uma base nacional e unificada de registros de pesquisas envolvendo seres humanos, vinculada ao sistema CEP/Conep (Comitê de Ética em Pesquisa e Comissão Nacional de Ética em Pesquisa). Essa plataforma permite o acompanhamento das pesquisas em todas as suas etapas, desde a submissão até a aprovação final pelos comitês éticos competentes (Ministério da Saúde, 2024).

O uso da Plataforma Brasil garante que o processo de submissão e apreciação ética dos projetos seja mais seguro, ágil e confiável, promovendo transparência e rigor ético em todas as etapas da pesquisa. Para este projeto, foi gerado o Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE), um número único que identifica o protocolo de pesquisa no sistema. O CAAE deste estudo é 79275124.5.0000.0342, confirmando que ele foi submetido para avaliação ética pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). Essa submissão reforça o compromisso com os preceitos éticos e com a proteção dos direitos dos participantes da pesquisa, atendendo às diretrizes estabelecidas pela Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

4. DESCRIÇÃO, ANÁLISE E RESULTADOS

Neste capítulo, propomos uma análise aprofundada das práticas de cinco professores de Matemática da Escola Estadual Professora Silvandira Sousa Lima, considerando suas experiências, desafios e estratégias no uso e produção de tecnologias digitais em sala de aula. Partimos da imersão no território e da interação direta com os participantes, seguindo o método cartográfico, para compreender como os signos e dispositivos tecnológicos digitais influenciam na construção de subjetividades e no ensino dos referidos professores.

Nos encontros realizados e durante os momentos de pesquisa, foram levantadas questões relacionadas ao entendimento dos conhecimentos dos participantes sobre os recursos digitais e computacionais. O objetivo foi compreender como utilizam essas tecnologias para propor atividades voltadas ao ensino das habilidades previstas em seus planejamentos, considerando as diversas relações *etno* que atravessam as práticas dos professores. Para tanto, foram realizadas entrevistas em grupo e acompanhamentos individuais, com o intuito de produzir dados relevantes para a análise.

4.1. As estruturas culturais e saberes em que se inserem os docentes

Os resultados foram organizados em dois momentos, cada um com encontros e entrevistas ocorrendo em semanas distintas e com temas específicos. No primeiro momento, as questões levantadas buscaram compreender o contexto social e cultural no qual os participantes se identificam. No segundo, a intenção foi entender o contexto escolar, incluindo acessos e disponibilidades de recursos tecnológicos na unidade de ensino, bem como os saberes e habilidades computacionais dos professores.

4.1.1. O contexto social e cultural

A discussão teve como objetivo compreender o contexto no qual os participantes se sentem culturalmente inseridos e identificados. No início do debate, *PI* apresentou sua identidade, afirmando: “*Sou preto, de contexto cultural informatizado, ou seja, tenho acesso a este meio tecnológico e tive também em minha graduação*”. Nesse momento, ele compartilhou suas percepções culturais, reconhecendo sua identidade como preto e destacando que sua formação, sendo uma das mais recentes do grupo, incluiu uma experiência significativa com tecnologias digitais, o que influenciou sua cultura de formação inicial.

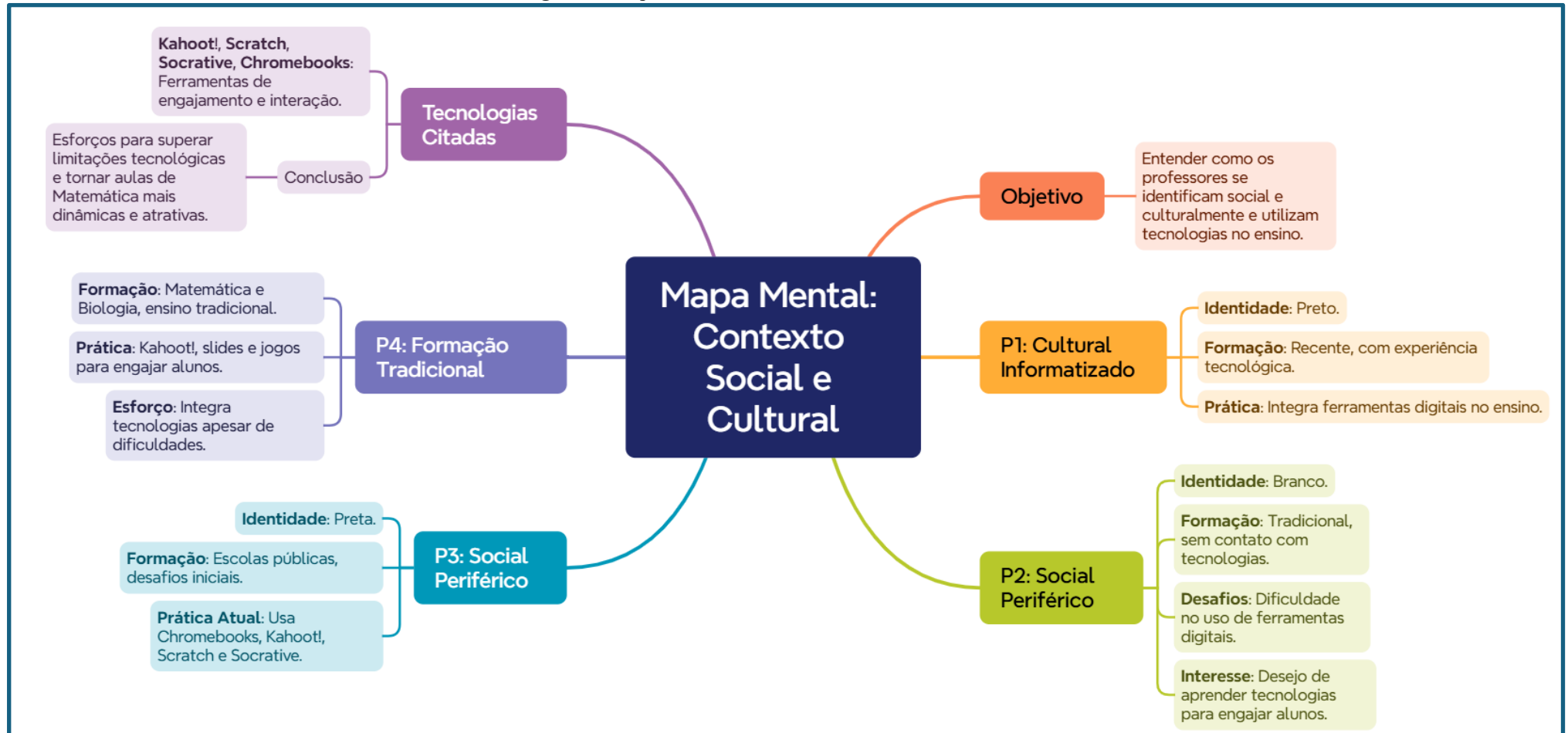
Na sequência, *P2* abordou sua vivência, *identificando-se como branco e de contexto social periférico*. Ele mencionou que *sua formação inicial não incluiu contato com recursos tecnológicos, uma vez que todo o material didático era limitado a impressos e fotocópias*. Essa ausência impactou negativamente sua experiência profissional, levando-o a ministrar aulas de Matemática com pouca inserção de tecnologias digitais. *P2* afirmou sentir dificuldades em operar ferramentas tecnológicas digitais como: computadores, projetores e softwares básicos, mas demonstrou interesse em aprender e reconheceu que métodos tradicionais não são suficientes para a interação com seus alunos no ensino de Matemática.

P3, por sua vez, identificou-se como *preta e de contexto social periférico, com formação predominantemente em escolas públicas*. Ela relatou ter enfrentado desafios semelhantes aos de *P2* durante sua formação, mas, atualmente, utiliza ferramentas tecnológicas digitais como *Chromebooks* e softwares em suas aulas. *P3* destacou o uso do *Kahoot!* para criar atividades interativas e engajar seus alunos no ensino da Matemática, dizendo: *“Tento sempre estar usando jogos digitais nas minhas aulas; é mais atrativo para os alunos”*. A troca de experiências entre os professores revelou outros recursos utilizados, como *Scratch* e *Socrative*, com *P1* explicando as funcionalidades deste último, que permite criar *quizzes* e fornecer *feedback* por meio de *rankings* de acertos.

Ao contribuir com as indicações durante a entrevista, *P4* relatou sobre sua formação inicial, que foi na área de Ciências e Matemática. Na universidade em que se graduou, o curso foi dividido em licenciatura em Matemática e licenciatura em Biologia. *P4* destacou que sua formação inicial foi enraizada em um modelo de “ensino tradicional”, sem qualquer tipo de aprendizado ou contato com recursos tecnológicos digitais. O único tipo de material de estudo disponível era impresso e fotocópias. Isso contribuiu para as dificuldades que enfrenta atualmente ao trabalhar com recursos tecnológicos digitais.

Apesar dessas dificuldades, *P4* não demonstra resistência à inserção de tecnologias digitais em suas aulas de Matemática. Pelo contrário, ela destacou seu esforço em integrar essas ferramentas no ensino, afirmando: *“Tento sempre colocar no meu planejamento o uso do Kahoot e slides também, para que os alunos tentem visualizar algo que não seja apenas a escrita no quadro”*. Essa afirmação revela o interesse da professora em utilizar tecnologias digitais buscando engajar seus alunos em suas aulas mais. Nesse contexto, faz-se a síntese desta seção por meio de um mapa mental, Figura 7.

Figura 7– Mapa mental do Contexto Social e Cultural dos Professores



Fonte: [construção própria](https://xmind.ai/share/THKgTzks?xid=4C25unDa) - <https://xmind.ai/share/THKgTzks?xid=4C25unDa>

A partir desse mapa, é possível concluir que os professores utilizam tecnologias digitais na busca de engajar seus alunos aos conteúdos matemáticos que ensinam. Os professores se reconhecem como pertencentes e inseridos em um contexto social periférico, tendo sido formados em um modelo de ensino tradicional.

Aqui, o termo “tradicional” refere-se a uma lógica pedagógica em que os conceitos são apresentados primeiramente na lousa, com exemplos, seguidos pela aplicação em exercícios. Nesse contexto, a tecnologia predominante no ensino tradicional é composta por ferramentas como giz ou pincel para escrever no quadro, caderno, caneta, lápis, borracha e livro didático. Os professores justificam que, devido a essa formação, sentem a necessidade de participar de cursos específicos de formação para aprender a ensinar utilizando tecnologias digitais.

4.1.2. O contexto escolar e os recursos digitais disponíveis

Aqui busca-se compreender como os professores reconhecem o contexto escolar em que atuam e os recursos tecnológicos digitais disponíveis para atuação deles em sala de aula. *P1* descreveu o ambiente escolar como diverso e situado em uma região periférica, ressaltando que:

Nos encontramos num sistema escolar de localização periférica, com público das localidades periféricas na cidade. As diferentes culturas que se encontram aqui diversificam o contexto escolar. Outro ponto é a estrutura física da escola é antiga, mas contamos com muitos recursos tecnológicos digitais disponíveis para nossas aulas, (P1, 2024).

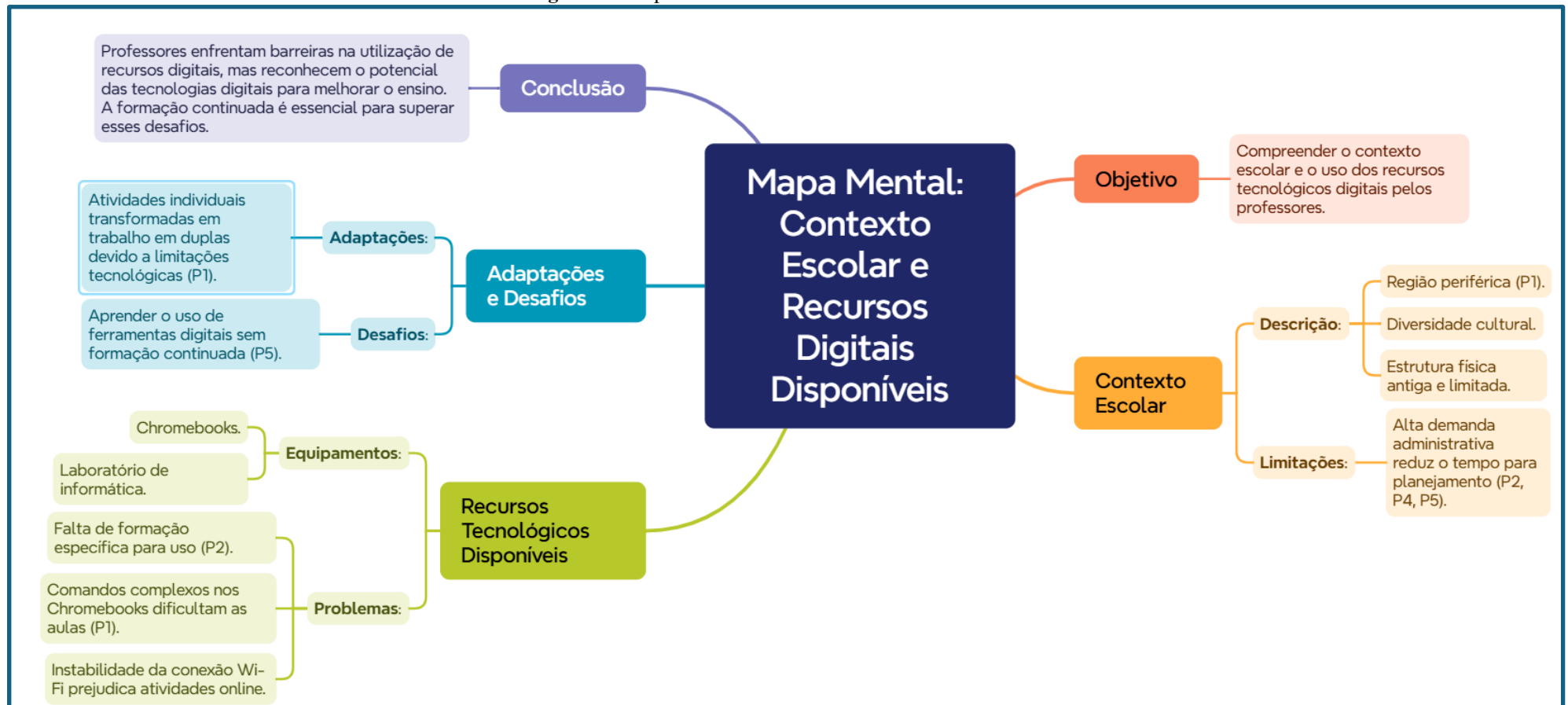
Os demais professores corroboraram essa percepção, destacando tanto a diversidade cultural quanto as limitações da estrutura física da escola, que segue moldes antigos e com espaços reduzidos. *P2* e *P4* ofereceram uma perspectiva adicional ao discutir o sistema educacional em que estão inseridos. Eles enfatizaram que as demandas administrativas exigem uma atuação pedagógica focada na produção e reprodução de relatórios, o que limita o tempo para o planejamento das aulas. *P5* reforçou essa visão, afirmando: “*Estamos num sistema onde não há tempo para planejar, e temos muitas demandas para cumprir*”. Essas limitações destacam uma realidade que impacta diretamente a qualidade das práticas docentes.

No que diz respeito aos recursos tecnológicos digitais, os professores relataram que a unidade escolar dispõe de *Chromebooks* e um laboratório de informática, mas *todos enfrentaram desafios para utilizar essas ferramentas devido à falta de formação específica*, nos dizeres de *P2*: “*Temos os Chromebooks e sala de computação, mas não tivemos formação para usar os Chromes*”. *P1* mencionou *dificuldades em comandos específicos dos Chromebooks*, o que às vezes compromete o tempo das aulas, obrigando-o a reorganizar atividades, nos dizeres

dela: *“Às vezes o @ não sai em todos os computadores, e fico sem usar alguns dos Chromebooks por isso. Acabo tendo que refazer algumas ações na sala, porque tem um comando específico para isso”*. Ele esclareceu que os problemas não são defeitos dos equipamentos, mas a falta de conhecimento sobre as soluções, o que frequentemente atrasa as aulas e exige adaptações, como fazer os alunos trabalharem em duplas em atividades inicialmente planejadas como individuais. *P5 reforçou a necessidade de formação continuada direcionada para o uso eficiente desses equipamentos digitais.*

Outro problema identificado *foi a instabilidade da conexão Wi-Fi*, que frequentemente interrompe os planejamentos baseados em tecnologias digitais online. Os professores afirmaram que, *em muitas ocasiões, precisaram substituir atividades online por alternativas tradicionais devido à falta de conectividade*. A síntese desta seção por meio de um mapa mental está na Figura 8.

Figura 8 – Mapa mental do Contexto Social e Cultural dos Professores



Fonte: [construção própria](https://xmind.ai/share/7eCMDHob?xid=zTnplkrr) - <https://xmind.ai/share/7eCMDHob?xid=zTnplkrr>

O mapa mostra que os discursos dos professores revelam algumas contradições em relação aos recursos tecnológicos disponíveis na UE. Apesar de relatarem a presença de *Chromebooks* e uma “sala de informática”, também apontam problemas no uso dessas ferramentas, como dificuldades para digitar caracteres específicos, como o “@”, e instabilidade na conexão *Wi-Fi*. Esses fatores sugerem que os *Chromebooks* podem não ser a escolha mais adequada para a realidade da escola, uma vez que, conforme indicado pelo próprio Google (2024, p. 1), esses dispositivos “executam o *ChromeOS*, um sistema operacional que tem armazenamento em nuvem”. Em outras palavras, são computadores que dependem de uma conexão estável à Internet para acessar e armazenar dados, o que contrasta com a infraestrutura limitada da escola.

Além disso, os relatos destacam que a cultura escolar está marcada por uma sobrecarga de trabalhos administrativos atribuídos aos professores. Essa demanda impacta negativamente o tempo disponível para planejamento das aulas, dificultando a inserção efetiva de tecnologias digitais nas práticas pedagógicas. Essa situação reflete um desafio estrutural que vai além da simples disponibilidade de recursos, exigindo uma revisão tanto na infraestrutura tecnológica quanto nas demandas organizacionais da escola, para que os professores possam utilizar as ferramentas disponíveis de maneira mais eficaz e integrada ao ensino.

4.2. As autorias dos professores

Nesta seção apresenta-se as autorias de atividades pedagógica com as tecnologias digitais dos professores para ensinar Matemática. O professor *P1* buscou ensinar matemática por meio da criação de sistema automatizado de irrigação de horta vertical. Os professores *P2*, *P4* e *P5* planejaram e aplicaram uma sequência didática com o jogo *Mine Clone* para trabalhar potência, área e volume. Por fim, a professora *P3* ensinou matemática a partir de vídeos interativos e por de um quiz produzido e aplicado na plataforma *Kahoot!*.

4.2.1. Professor *P1* e o sistema de irrigação automatizado da horta

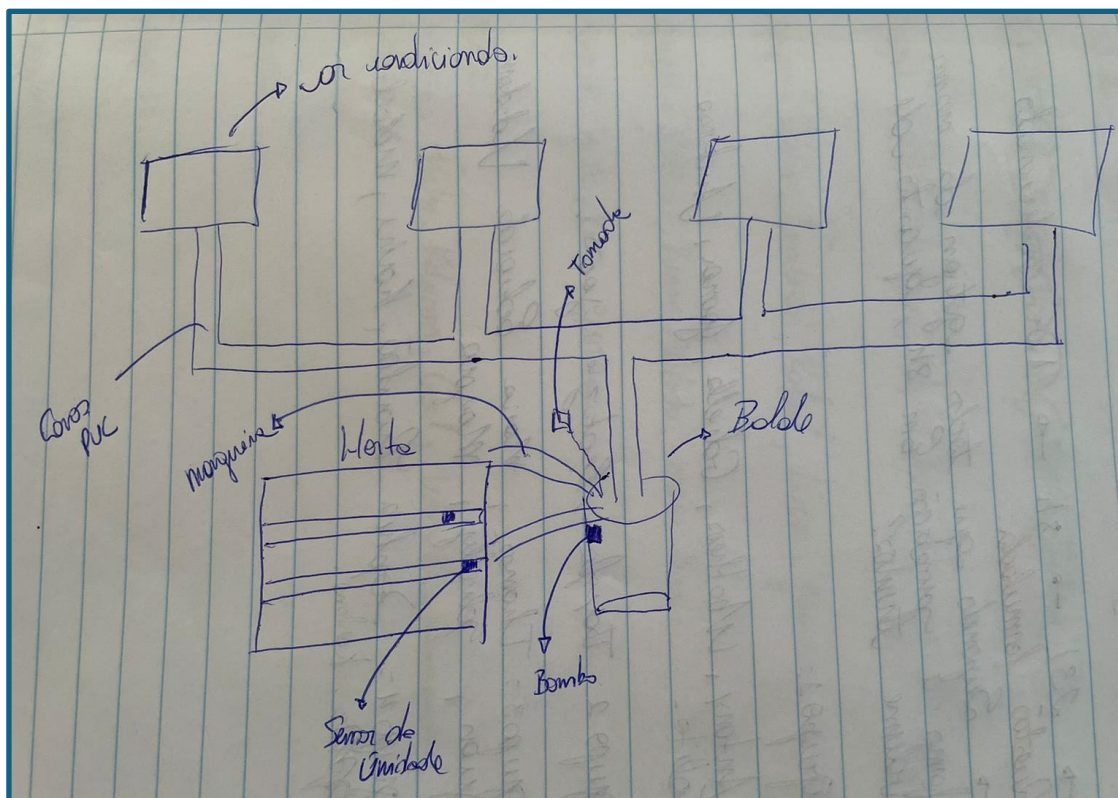
A proposta de aulas utilizando recursos computacionais e digitais apresentada pelo professor *P1* surgiu em consonância com as necessidades percebidas durante suas aulas de Matemática. Ao abordar os conteúdos de razão e proporção, o professor identificou a dificuldade dos alunos em compreender e aprender as habilidades e os objetos de conhecimento propostos, que, conforme descrito na BNCC (2018, p. 317), consistem em: “[...] (EF09MA08)

Resolver e elaborar problemas que envolvam relações de proporcionalidade direta e inversa entre duas ou mais grandezas, inclusive escalas, divisão em partes proporcionais e taxa de variação, em contextos socioculturais, ambientais e de outras áreas”.

Diante dessa dificuldade, o professor percebeu a necessidade de refletir sobre sua prática metodológica e propor uma atividade que permitisse, aos alunos, exercitar os conhecimentos matemáticos aprendidos em sala de aula. Nesse processo, ele identificou uma oportunidade prática dentro da própria unidade escolar. Observou que quatro aparelhos de ar-condicionado da escola liberavam água destilada diretamente no solo, configurando um desperdício que poderia ser aproveitado.

A partir dessa observação, o professor desenvolveu a ideia de captar esse volume de água para utilizá-lo em um sistema de irrigação. Esse sistema seria destinado a uma horta vertical de menor escala, fixada em uma parede lateral da escola. Essa proposta prática não apenas promoveu a aplicação dos conceitos de razão e proporção em um contexto real, mas também integrou questões ambientais e sustentáveis ao processo de ensino. O professor, então, incluiu em seu planejamento o desenvolvimento desse sistema e os problemas matemáticos que poderiam ser trabalhados a partir dele. Ao refletir e planejar como implementar as aulas, identificou a problemática relacionada ao manejo da irrigação: abrir e fechar uma torneira em horários específicos ao longo do dia demandaria um esforço logístico, considerando que os alunos estariam em sala de aula. Para solucionar essa questão, ele decidiu automatizar todo o sistema, Figura 9.

Figura 9 – Planejamento da proposta dos sistemas de irrigação



Fonte: construção própria

Pela figura é possível observar que o professor desenhava manualmente um esboço de como o sistema automatizado poderia funcionar. Inicialmente, a vazão da água seria captada por canos de PVC conectados a cada ar-condicionado e despejada em um recipiente (balde). Dentro do balde, uma bomba submersível direcionaria a água para uma horta, utilizando uma mangueira para irrigação. O sistema contaria com dois sensores de umidade para controlar o tempo e a quantidade de irrigação: o sensor identificaria quando o solo estivesse úmido, interrompendo a irrigação, e retomaria o processo quando o solo estivesse seco. Para isso, foram utilizados componentes eletrônicos como: Arduino, placa protoboard, bomba submersível, bateria e sensores.

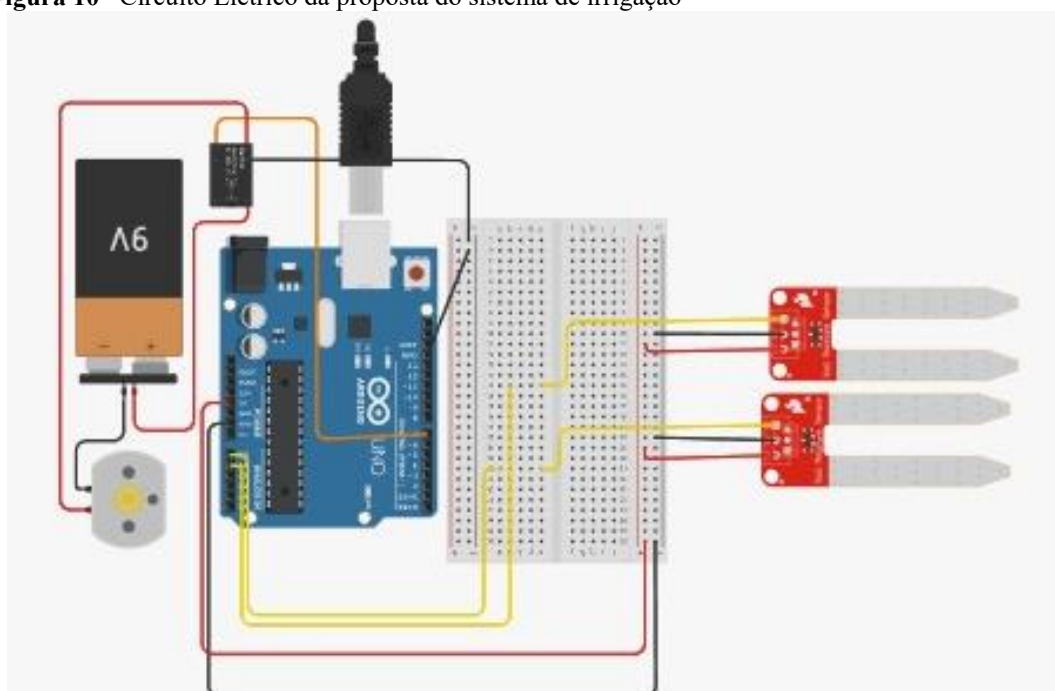
Após detalhar a proposta, o professor consultou a gestão da escola sobre a viabilidade e os recursos necessários para a execução do projeto. Em seguida, apresentou a ideia aos alunos, dividindo as aulas entre teoria e prática. Como a atividade foi concebida para adaptar a metodologia às dificuldades de aprendizado observadas, o professor revisitou os conceitos teóricos em sincronia com as práticas. Assim, introduziu o primeiro problema: “Qual o volume de água que um ar-condicionado despeja durante oito horas de funcionamento?”.

Com um balde, os alunos realizaram a medição e registraram que cada ar-condicionado liberava aproximadamente 23 litros de água por oito horas. Em seguida, o professor propôs uma nova questão: “Quantos litros de água seriam captados pelos quatro ar-condicionados,

assumindo que todos despejem a mesma quantidade do primeiro?” Após realizar a multiplicação, os alunos concluíram que o volume total seria de cerca de 92 litros por oito horas de funcionamento.

Enquanto as aulas teóricas e práticas aconteciam, o sistema de encanamento foi sendo montado. O processo de captação foi concluído conforme planejado, com a vazão de água sendo direcionada para um balde de 93 litros. Nas aulas teóricas, o professor apresentou o Arduino como ferramenta essencial para o desenvolvimento do projeto, Figura 10. Ele ensinou os conceitos básicos de configuração e manuseio do dispositivo, preparando os alunos para utilizá-lo no sistema automatizado que estavam construindo.

Figura 10– Circuito Elétrico da proposta do sistema de irrigação



Fonte: construção própria

A figura apresenta o circuito elétrico construído para captar a umidade com o sensor a direita, que conectados a uma protoboard envia os dados do sensor até a unidade de processamento, neste caso o Arduino Uno que é alimentado por um cabo USB com um terminal comum A e o outro terminal no padrão B. Os dados processados no Arduino acionam um relé de 5volts que aciona a alimentação bomba submersível, na Figura 10 representado por um motor DC.

Desse contexto, o professor dedicou algumas aulas para que os alunos praticassem a informatização e a configuração dos sensores e do funcionamento da bomba. Dado o objetivo da proposta e o tempo disponível, o foco principal dessas práticas foi direcionado para a configuração dos sensores. Inicialmente, o professor utilizou recursos visuais, como *slides*, para

demonstrar as etapas do processo. Em seguida, permitiu que os alunos, organizados em grupos, repetissem as configurações durante algumas aulas, conforme ilustrado na Figura 11.

Figura 11– Alunos construindo o sistema de irrigação



Fonte: construção própria

Após essa etapa, as aulas teóricas foram retomadas, e os alunos calcularam “*em quanto tempo o balde estaria completamente cheio*”. Os resultados foram unânimes: considerando a vazão diária de 92 litros dos ar-condicionados, o balde estaria cheio nas oito horas de funcionamento.

Com as teorias devidamente aplicadas, os alunos prosseguiram para a instalação do material, deixando todo o sistema pronto para funcionamento. Em seguida, calcularam, com base nas condições climáticas, o intervalo de tempo entre uma irrigação e outra. Constataram que, em alguns dias, ocorriam três irrigações, enquanto em outros, até quatro. Após o início do funcionamento do sistema, uma nova questão foi levantada: “Qual o volume de água utilizado para cada irrigação?” Os alunos calcularam que cada irrigação consumia cerca de 3 litros de água. Assim, em um dia com quatro irrigações, seriam utilizados aproximadamente 12 litros. Esse cálculo permitiu que muitos identificassem um desperdício de água captada, que poderia ser aproveitada de outras maneiras.

Com o funcionamento da horta em pleno andamento, Figura 12, os alunos passaram por uma etapa de observação, avaliando os pontos positivos e negativos do sistema para identificar possíveis melhorias.

Figura 12– O sistema de irrigação



Fonte: construção própria

Como mostrado na Figura 11, a horta ficou conforme planejado pelo professor, desenvolvendo, ao longo do processo, saberes tecnológicos e computacionais nos estudantes. O professor observou que muitos alunos demonstraram domínio no uso do computador e conseguiram, com facilidade, manipular os códigos para configurar os sensores. Contudo, alguns apresentaram dúvidas, como o estudante que perguntou: “Como eu conecto os fios e sei o lugar certo?”. Nesse momento, o professor retomou o modelo proposto, já previamente estruturado, e explicou que bastava segui-lo.

Para o professor, sistematizar o passo a passo dessa atividade foi crucial para fomentar o pensamento crítico dos alunos. Os problemas apresentados durante as teorizações permitiram que os estudantes buscassem soluções, raciocinassem logicamente e inferissem conclusões. Assim, foi possível identificar que a proposta pedagógica desenvolveu uma aprendizagem mais concreta, alinhando o objetivo pretendido com a prática realizada. A capacidade dos alunos de formular resultados e explicações, considerando os conteúdos abordados, foi essencial para a produção de resultados coletivos e para o sucesso da atividade.

4.2.2. Professores P2, P4 e P5 e o Mine Clone

As informações apresentadas nesta seção, referentes aos professores P2, P4 e P5, derivam de uma mesma proposta e, por isso, foram condensadas e descritas aqui, mantendo as particularidades e experiências específicas de cada docente em relação às aplicações e metodologias utilizadas.

As turmas envolvidas foram: 9º ano do professor P2, 1º ano da professora P4 e a turma de 2ª série do ensino médio da professora P5, todas pertencentes à UE. Essas turmas estavam trabalhando com habilidades relacionadas ao objeto de conhecimento “potenciação e suas propriedades” e “notação científica”, correspondendo às habilidades (EF09MA04) e (EM13MAT103) da Brasil (2018).

O documento orientador das aulas, que abordava as habilidades citadas, foi direcionado pela Secretaria Regional com o título “Sequência Didática”, Figura 13. Ele propunha a utilização de Recursos Educacionais Digitais (REDs) em todas as escolas da região, alinhando-se às diretrizes da BNCC e buscando integrar tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem.

Dessa forma, os professores de Matemática seguiram o mesmo documento orientador. O documento, apresentado na Figura 13, continha uma sequência de aulas estruturadas com os conceitos e teorias a serem trabalhados em cada aula durante um determinado período. Ao final, havia uma proposta de aplicação prática utilizando o aplicativo Mine Clone para trabalhar os conceitos de potenciação.

Figura 13– A sequência didática enviada pela Secretaria Regional

SEQUÊNCIA DIDÁTICA-VERSÃO ESTUDANTE

Matemática

Habilidade do Componente / Área de conhecimento

Matemática
 (EF09MA04) Resolver e elaborar problemas com números reais, inclusive em notação científica, envolvendo diferentes operações.

(EM13MAT103) Interpretar e compreender textos científicos ou divulgados pelas mídias, que empregam unidades de medida de diferentes grandezas e as conversões possíveis entre elas, adotadas ou não pelo Sistema Internacional (SI), como as de armazenamento e velocidade de transferência de dados, ligadas aos avanços tecnológicos.

Objetos de Conhecimento:
 Potenciação e suas propriedades.
 Notação Científica.

Fonte: construção própria

No decorrer do período da pesquisa, os professores optaram por adotar essa prática e seguir as orientações do documento. Os professores descreveram seus relatos de aplicações, da sequência didática da seguinte forma:

Quadro 3 – A sequência didática enviada pela Secretaria Regional

PROPOSTA DA SEQUÊNCIA	ORDEM
Introdução à potenciação e algumas aplicações	1º MOMENTO
Propriedades da potenciação (parte I).	2º MOMENTO
Propriedades da potenciação (parte II)	3º MOMENTO
Aplicação de recursos educacionais digitais	4º MOMENTO
Propriedades da potenciação (parte III)	5º MOMENTO
Notação Científica	6º MOMENTO

Fonte: construção própria

No primeiro momento, todos os professores mencionados tiveram que pausar os conteúdos previstos em seus planejamentos para cumprir a proposta determinada pela Secretaria Regional. Assim, foi necessário replanejar suas aulas para inserir as orientações da Secretaria, ajustando seus planejamentos antes de iniciar as novas atividades.

As primeiras aulas foram dedicadas à orientação e introdução das habilidades previstas no documento. O professor *P2*, ao trabalhar com sua turma de 9º ano, iniciou com as teorizações sobre o tema e constatou que o nível proposto pelo documento estava alinhado ao nível de conhecimento da turma. Por isso, não houve necessidade de adaptações nos primeiros momentos de aplicação.

Já na turma de 1º ano, a professora *P4* seguiu as orientações do documento, mas percebeu a necessidade de flexibilizar as propostas para que os estudantes pudessem assimilar melhor as atividades sugeridas. Para isso, buscou recursos complementares, como livros e atividades previamente arquivadas, para adaptar as teorizações ao nível de compreensão da turma.

Para a professora *P5*, o primeiro momento seguiu as orientações descritas na proposta, com uma introdução ao que seria a sequência didática, abrindo caminho para as operações com a potenciação. Em seguida, os professores deram continuidade às suas aplicações. Nas turmas de 9º ano e 2ª série, os docentes conseguiram efetivamente trabalhar as propriedades da potenciação utilizando uma metodologia expositiva combinada com a prática e reprodução de exercícios.

Por outro lado, na turma de 1º ano, a professora *P4* enfrentou dificuldades para aplicar as propriedades da potenciação devido às limitações dos alunos em compreender as operações matemáticas envolvidas. Essa situação motivou a professora a explorar os recursos digitais

previstos na proposta, buscando novas estratégias para engajar os estudantes, já que a metodologia expositiva tradicional não estava surtindo o efeito desejado em sala de aula.

Após o período de aplicação das atividades previstas para as etapas iniciais da sequência didática, os professores dedicaram tempo ao planejamento das atividades que seriam realizadas utilizando o recurso *Mine Clone*, buscando adaptar as propostas ao contexto de suas turmas, Figura 14.

Figura 14– Professor testando o Mine Clone

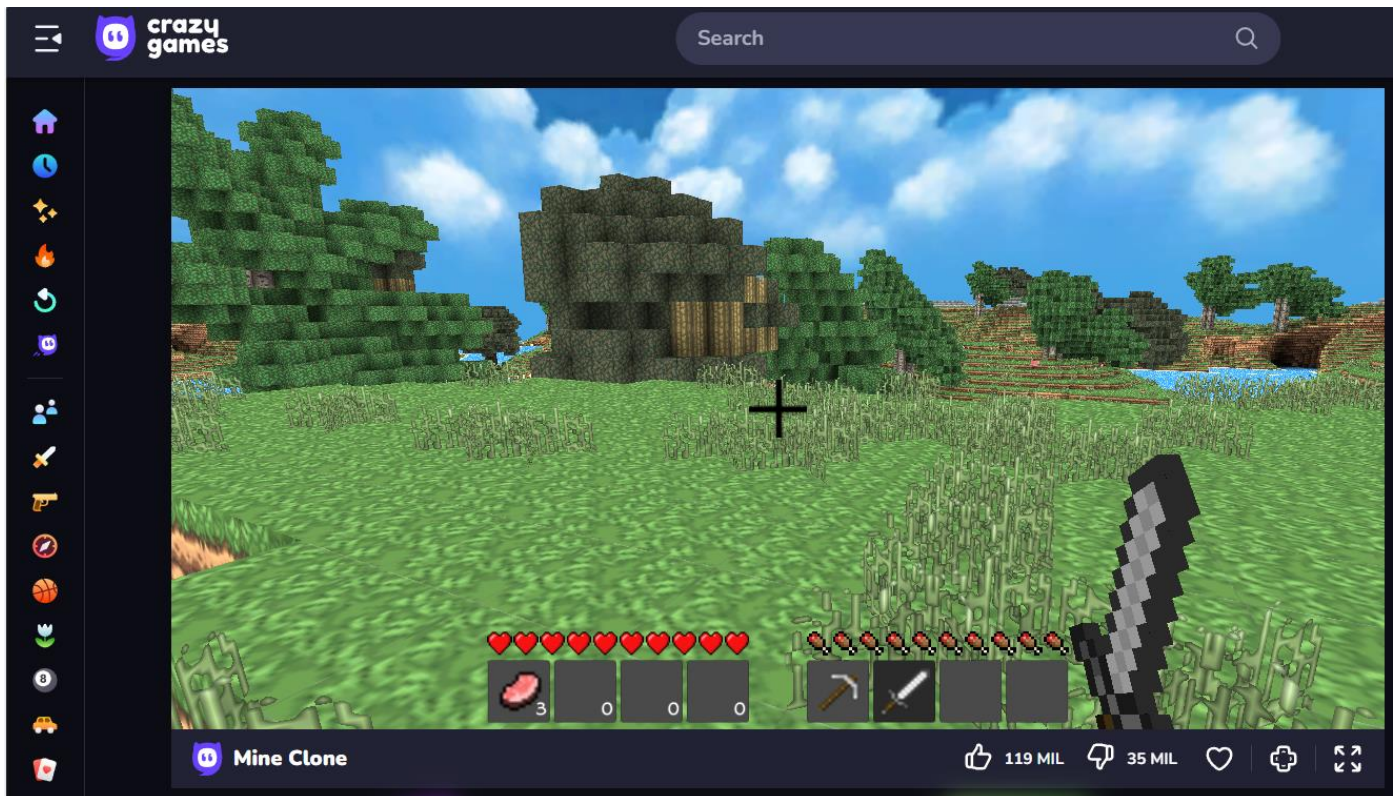


Fonte: construção própria

Na Figura 14, é retratado o momento em que os professores se familiarizam com a plataforma virtual do jogo, preparando-se para implementar a proposta planejada. Durante um momento de planejamento coletivo, os professores realizaram testes na plataforma para formular hipóteses sobre como aplicar o jogo em sala de aula. Isso se deu porque nenhum deles havia tido contato prévio com a ferramenta. O professor *P2* considerou a proposta interessante, *destacando que o jogo já fazia parte da realidade dos alunos*, e foi um dos principais incentivadores para a efetivação da prática pelos colegas.

Nos testes realizados, os professores identificaram uma limitada teorização sobre como utilizar o jogo na aplicação prática. Assim, decidiram sistematizar o uso do recurso no contexto de cálculo de área e volume, utilizando os blocos do jogo. Dessa forma, os alunos teriam a liberdade de criar uma casa no formato desejado, aplicando conceitos matemáticos como área e volume, por exemplo: $\text{Área} = 3 \times 3$ ou $\text{Volume} = 3 \times 3 \times 3$. Essa abordagem visava engajar a matemática à realidade do jogo Mine Clone, Figura 15.

Figura 15 – Ambiente do jogo Mine Clone



Fonte: construção própria

Nesse ambiente os professores realizaram uma espécie de treinamento conjunto para compreender e aprender sobre o jogo que planejaram aplicar em suas aulas. Durante esse processo, identificaram possíveis dificuldades relacionadas ao local onde a aula seria realizada, pois a sala de informática tinha disponibilidade limitada de computadores.

Entre os desafios previstos pelos professores estavam: *a dificuldade de captar a atenção dos alunos, já que os computadores seriam compartilhados por mais de um estudante, e o tempo que seria consumido para explicar e estabelecer as regras do jogo.* Como solução, decidiram simplificar as instruções, focando na aplicação prática das medidas de área e volume, que poderiam ser revisadas posteriormente em sala de aula pelos professores.

Cada docente organizou um tempo e horários específicos para levar seus alunos à sala de informática e realizar a atividade planejada. Para evitar aglomerações, os estudantes foram divididos em duplas, e alguns computadores adicionais foram organizados em mesas separadas. As orientações foram planejadas coletivamente, mas a execução variou conforme a abordagem individual de cada professor.

- **P2:** Considerou essencial apresentar o jogo *Mine Clone* utilizando o datashow no laboratório de informática, explicando os conceitos de potência e cálculos de volume. Dessa forma, conduziu o momento de forma estruturada, utilizando outro recurso tecnológico para guiar os alunos no desenvolvimento da atividade.

- **P4:** Optou por orientações dialogadas, concentrando a atenção dos estudantes em sua fala. Sua atividade inicial consistiu em pedir que os alunos construíssem cubos com volumes variados, exemplificando a potenciação no cálculo de área e volume. Ela direcionou os alunos a seguirem os exemplos previamente realizados em sala, alinhando a prática às teorias discutidas anteriormente.
- **P5:** Adotou uma abordagem mais livre, permitindo que os estudantes criassem livremente no jogo, sem fundamentar a aplicação na proposta central da sequência didática. Apesar de ter conduzido as aulas de forma direcionada, optou por não estabelecer um diálogo posterior sobre a atividade realizada, deixando a análise dos resultados em aberto.

Após a realização de todo percurso metodológico traçado pelos professores, foi possível evidenciar, em momento de diálogo e troca de experiências do grupo, que houve pontos positivos e negativos com as aplicações. Para

P4: Por ser um ambiente de jogo, alguns estudantes ficaram mais motivados a participar e aprender, usando as ferramentas do jogo para explorar conceitos de matemática. Criatividade e Colaboração: Mine Clone também encoraja a colaboração entre os alunos, uma vez que eles podem trabalhar juntos em projetos para resolver problemas ou construir algo, promovendo habilidades sociais e trabalho em equipe.

É evidente que, para a professora, o jogo despertou a atenção dos estudantes, promovendo um espírito de colaboração mútua, onde os alunos puderam compartilhar seus conhecimentos sobre o jogo uns com os outros, inclusive ajudando colegas a manusear o computador e o mouse. A liberdade oferecida pela proposta, que foi adaptada da ideia original, possibilitou que os alunos exercitassem sua criatividade, algo evidente nas construções realizadas e na forma como conseguiram explicar suas produções. Além disso, a atividade permitiu o desenvolvimento de habilidades tanto tecnológicas quanto matemáticas. Foi no ambiente virtual que os estudantes conseguiram associar a ideia do volume ao conceito de potência. “Claro que não foram todos, mas foi possível para grande parte compreender o objetivo da atividade”, relatou a professora. Para o professor P2

P2: Em relação aos alunos a aceitação da atividade foi positiva, pois eles ficaram empolgados em poder manusear o jogo na plataforma, de forma que a aula transcorreu de forma muito tranquila. Com relação às tecnologias digitais, devido à sobrecarga da internet os chromebooks travavam frequentemente o que dificultou bastante do processo, pois os alunos tinham que ficar entrando e saindo da plataforma até que se estabilizasse o jogo e eles conseguissem desenvolver o trabalho.

Esses dizeres podem ser analisados sob diferentes perspectivas. Primeiro, o professor destacou a boa aceitação por parte dos estudantes, considerando vantajosa a utilização do jogo para aplicar os conceitos de potenciação no cálculo de volume. A empolgação dos alunos foi

significativa, fomentando um espírito colaborativo e exercitando, segundo ele, o “pensamento crítico” no momento em que idealizavam o problema do tamanho de suas casas em blocos. No entanto, o professor também relatou dificuldades relacionadas à necessidade de acesso à rede Wi-Fi, descrevendo o momento como turbulento para o desenvolvimento das atividades. A rede caiu excessivamente, dificultando o progresso conforme o planejado. A instabilidade da plataforma, causada pelo alto número de acessos simultâneos na mesma rede, tumultuou a aula e atrasou o planejamento.

Esse problema também foi observado nas aulas dos professores *P4* e *P5*. *P4* relatou: “*O ponto negativo foi a oscilação no acesso à internet durante a atividade. Alguns Chromebooks não conseguiram conexão*”. Essa situação exigiu adaptações no percurso das aulas por parte de todos os professores envolvidos, afetando o fluxo previsto das atividades.

Entretanto, foi perceptível que o uso de computadores e aplicativos possibilitou o engajamento dos estudantes na realização das atividades. Mesmo que momentânea, a atenção deles estava centrada em cumprir a tarefa que lhes foi proposta. Durante a execução da atividade, os alunos puderam exercitar conceitos e propriedades da potenciação trabalhados anteriormente em sala de aula. Para os professores *P2*, *P4* e *P5*, a atividade permitiu que os estudantes transitassem do concreto para o abstrato, ainda que de forma parcial, sendo efetiva nesse aspecto.

Os empecilhos e contratempos ocorridos ao longo da realização da atividade não desmotivaram os professores; pelo contrário, incentivaram-nos a buscar soluções criativas para contorná-los, com o objetivo de concluir a proposta planejada. O espírito criativo e a capacidade de adaptação dos docentes foram essenciais para lidar com os desafios enfrentados durante as aulas.

4.2.3. Professora *P3* e o vídeo interativo e Kahoot!

A proposta da professora *P3* foi realizar atividades no ambiente virtual *Kahoot*, com o objetivo de exercitar o tema de potenciação trabalhado em sala de aula, direcionadas às turmas do 8º ano do Ensino Fundamental II. Para orientar sua prática didática e metodologia, a professora estruturou suas aulas como é apresentado no Quadro 4.

Quadro 4 – Ambiente do jogo Mine Clone

PROPOSTA DIDÁTICA	AULAS
Apresentação do conteúdo e Vídeo sobre o tema.	Aula 1
Resolução de questões com a turma e estimular os alunos a estudarem para vencer o Quis.	Aula 2
Gamificação na plataforma WorWall/kahoot.	Aula 3

Fonte: construção própria

No primeiro momento, a professora *P3* apresentou à turma de Matemática uma introdução ao conceito de potenciação, com o objetivo de oferecer uma definição concreta de potência. Para isso, ela utilizou as teorizações formais de Junior (2022), ilustrando o conceito por meio de um exemplo prático com papel e dobraduras. A professora demonstrou como a potenciação está fundamentada em fenômenos da realidade e em relações cotidianas.

Usando uma folha de papel A4, *P3* mostrou que, a cada dobra realizada, as marcas resultantes poderiam ser contadas ao abrir a folha. Com uma dobra, o papel era dividido em duas partes, representando $2^1 = 2$; com duas dobras, resultavam quatro partes, representando $2^2 = 4$, e assim por diante. Os estudantes participaram do experimento e, ao serem questionados por *P3* sobre o número de partes que surgiriam após quatro dobraduras, testaram e concluíram que o resultado era 16 ($2^4 = 16$).

Na sequência da aula, a professora exibiu um vídeo interativo por meio de um data-show, para formalizar e ilustrar aplicações práticas dos conceitos básicos de potenciação. Durante a apresentação, os estudantes tiveram a oportunidade de esclarecer dúvidas e fazer perguntas sobre aspectos que ainda não compreendiam, promovendo um momento dinâmico de interação e aprendizado, que marcou o encerramento da aula.

Na aula seguinte, a professora dedicou tempo para que os estudantes realizassem, de forma coletiva, exercícios que reforçassem os conceitos apresentados em sala de aula, com o objetivo de aplicar conscientemente os cálculos de potências em situações-problema. Nesse contexto, a professora incentivou os estudantes a responderem aos exercícios propostos, com a intenção de prepará-los para a aplicação prática de seus conhecimentos na próxima aula, por meio de um quiz criado e feito na plataforma *Kahoot*. Os alunos se engajaram ativamente e participaram das atividades, demonstrando interesse na realização dos exercícios. Ao refletir sobre o uso de tecnologias digitais como um recurso complementar para o ensino da Matemática, com foco em proporcionar uma aprendizagem concreta aos estudantes, a professora justificou sua abordagem da seguinte forma:

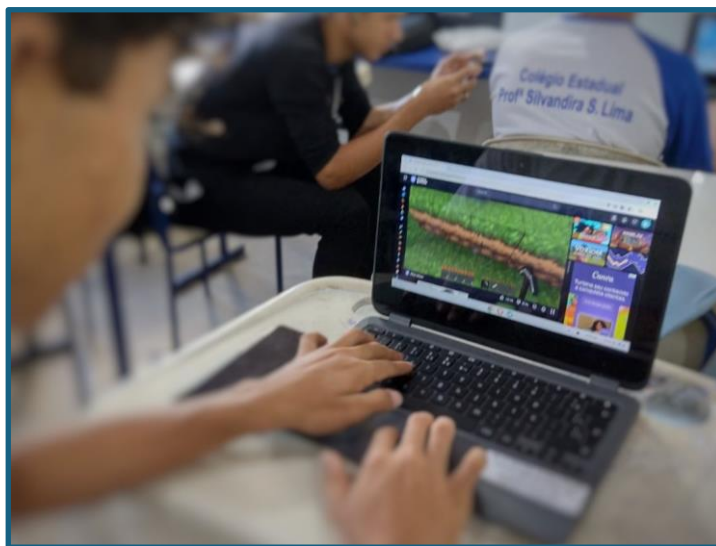
P3: Aderir as tecnologias digitais nas aulas foi com o intuito de aumentar o engajamento e a motivação dos alunos bem como facilitar a avaliação e o feedback imediato sobre os exercícios dos alunos, permitindo que eles corrijam seus erros rapidamente, melhorando o aprendizado contínuo e permitindo ao professor identificar de forma mais eficiente as dificuldades de cada aluno. Além do que ferramentas interativas, jogos educativos e plataformas de gamificação tornam o aprendizado mais dinâmico e envolvente. Alunos que normalmente podem se sentir desmotivados com métodos tradicionais podem achar a matemática mais divertida e desafiadora através dessas ferramentas.

Para a professora, as tecnologias digitais nas aulas de Matemática promoveram o engajamento e a competitividade entre os estudantes. Ela considera essas características como

devolutivas valiosas no processo de ensino-aprendizagem da Matemática. É por meio dessas metodologias, utilizando recursos variados da tecnologia, que a interação dos estudantes se torna mais evidente em sala de aula. A professora destaca que, ao participarem ativamente e focarem nas atividades propostas, os alunos demonstram um envolvimento essencial para o sucesso do aprendizado.

Nesse contexto, na atividade do *Kahoot*, Figura 16, as perguntas eram apresentadas de forma aleatória, permitindo que os alunos respondessem e recebessem imediatamente o feedback sobre acertos ou erros. Ela afirma: *“A plataforma fornece feedback instantâneo, tanto para os alunos quanto para os professores. Isso permite que os alunos corrijam erros rapidamente e que o professor identifique áreas de dificuldade em tempo real.”* Assim, a professora considera o uso dessas ferramentas eficiente, não apenas para corrigir os estudantes, mas também para processar os resultados e, quando necessário, quantificá-los de forma prática e objetiva.

Figura 16 – Atividade com o *Kahoot*



Fonte: construção própria

Para a professora, *“a gamificação torna a Matemática mais divertida e interativa. Jogos, desafios e competições motivam os alunos a participarem ativamente, estimulando o interesse e o aprendizado de forma lúdica”*. Nesse sentido, a docente destaca que a ludicidade pode ser inserida e estimulada nas aulas de Matemática de diversas formas, sendo uma delas o uso de aplicativos e softwares de jogos que possibilitem o ensino da disciplina e a aplicação prática das habilidades aprendidas em sala de aula. A Figura 17 apresenta esse engajamento ao jogar no *software Kahoot*.

Figura 17 – Engajamento dos estudantes ao jogar no *Kahoot*



Fonte: construção própria

Foi perceptível a fluidez e aceitação desse elemento pelos estudantes, que colaboraram com o planejamento da docente. O *Kahoot* destacou-se por promover um ambiente de aprendizado colaborativo e envolvente, unindo o caráter lúdico ao uso da tecnologia digital. Essa combinação não apenas despertou o interesse dos alunos, mas também facilitou o reforço dos conceitos ensinados e o aprendizado dos discentes.

A interatividade apresentada pela plataforma criou um ambiente descontraído, no qual os alunos se sentiram mais confortáveis para participar e aprender com os colegas. Contudo, a professora *P3* apontou algumas dificuldades, como as “*quedas frequentes de internet, que impactaram negativamente a fluidez das atividades, causando frustração em alguns momentos*”. Esse problema escapou ao controle da docente, pois a responsabilidade de fornecer um bom acesso à internet cabe à Unidade Escolar. Atividades como essa dependem intrinsecamente de dispositivos eletrônicos (computadores, tablets ou smartphones) e de uma conexão estável à internet.

A falta de um sinal consistente de rede Wi-Fi, em certos momentos, causou interrupções durante a aula, forçando a professora a adotar outras estratégias didáticas para manter a atenção dos estudantes. Apesar das dificuldades, ao concluir a atividade, *P3* realizou uma análise reflexiva de sua prática e de seu planejamento em comparação com os desafios enfrentados. Constatou que, mesmo com as intercorrências, conseguiu alcançar o objetivo proposto: engajar os estudantes na atividade, incentivando-os a resgatar conhecimentos das aulas anteriores para aplicá-los e participar de maneira ativa.

4.3. Análise das discussões e resultados

Na produção coletiva dos professores *P2*, *P4* e *P5*, apresentada na seção 4.2.2., os territórios cartografados foram definidos como: 1) o território das aulas de Matemática sem o

uso de recursos digitais e computacionais, que ocorriam na sala de aula com o auxílio de lousa branca, livros didáticos e metodologias expositivas; e 2) o território das aulas de Matemática com ferramentas digitais e computacionais, que possibilitavam uma metodologia diferenciada.

O signo evidenciado nesses dois territórios foi o signo da colaboração. De acordo com as teorizações de Deleuze e Guattari (1995), um signo é um elemento que emerge e emite algum sentido; ele é marcante e não necessariamente o próprio objeto, mas algo que está presente, emitindo um significado que pode ser interpretado e decodificado. É o sentido pelo qual a subjetividade se apodera e se constitui.

Este signo emerge no decorrer das aplicações onde não é direcionado nenhum tipo de regra para que ele seja acionado, entretanto, é nas condições de existências deste signo que a alteridade dos sujeitos colocados naquele território se movimenta, é mediante este que a subjetividade individual passa por constituição verificando uma qualidade nos aprendizados das habilidades que se propõem ali como afirmou a professora *“Mine Clone também encorajou a colaboração entre os alunos”*.

Para compreender os significados transmitidos durante a realização da atividade de jogar o *Mine Clone*, é necessário percorrer alguns conceitos que subsidiam a análise da potencialidade deste elemento na prática dos professores. O primeiro conceito a ser explorado é o da repetição: *quais estruturas ela traz consigo? O que significa a repetição na produção de um significado e na constituição da subjetividade de um sujeito?* Aqui, dialoga-se com as teorizações de Deleuze e Guattari (1969) sobre esse conceito essencial.

Para esses autores, a repetição é um ato de singularidade que não se generaliza, sugerindo um pensamento privado e individualizado. Ela emerge da alteridade de um sujeito e se centra no querer, na vontade e na liberdade. A repetição, segundo eles, é um “eterno retorno”, que fundamenta a prática da ação. Nesse sentido, o ato de se deparar com a repetição estabelece no sujeito a base para a produção de conhecimento, pensamento crítico e intelectualidade.

Se a repetição existe, ela exprime, ao mesmo tempo, uma singularidade contra o geral, uma universalidade contra o particular, um relevante contra o ordinário, uma instantaneidade contra a variação, uma eternidade contra a permanência. Sob todos os aspectos, a repetição é a transgressão. Ela põe a lei em questão, denuncia seu caráter nominal ou geral em proveito de uma realidade mais profunda e mais artística. (Deleuze e Guattari, 1969, p. 12).

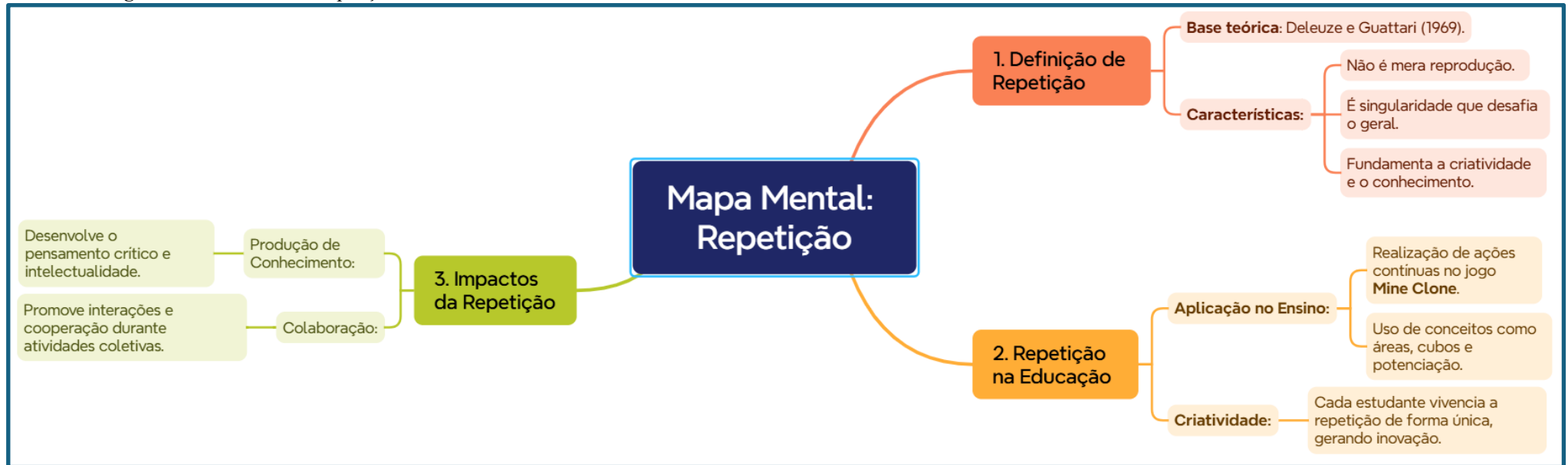
É nesse movimento de repetição que a colaboração se manifesta durante a atividade. O ato de jogar repetidas vezes, construindo um objeto cujo passo a passo não se altera, reflete a repetição descrita por Deleuze e Guattari (1969). A repetição é o fundamento da criatividade dos indivíduos, pois ali os estudantes se propõem a realizar, no jogo online, construções que dialogam com seus conhecimentos, suas experiências e o empirismo de cada um. Eles aplicam

conceitos de áreas, cubos, potenciação e tecnologias digitais. No uso computacional, exercem a ação de repetição; na construção do espaço virtual, repetem novamente. Essa repetição, experimentada de forma singular por cada estudante, desencadeou o espírito colaborativo que impactou positivamente na coletividade das aulas.

A repetição, segundo Deleuze e Guattari (1969), é “[...] da natureza transgressão, exceção, e manifestando sempre uma singularidade contra os particulares submetidos à lei, um universal contra as generalidades que estabelecem a lei [...]” (Deleuze e Guattari, 1969, p. 15). Ela é o oposto da universalidade, destacando-se pelas particularidades que se contrapõem ao premeditado. No contexto das aulas, as regras iniciais foram estabelecidas: construir algo utilizando cubos e os conceitos de potenciação. Contudo, foi na liberdade criativa e na singularidade do ato de repetir que os estudantes encontraram meios de colaborar, transformar e expandir o aprendizado.

Na Figura 18, a repetição é apresentada como uma ação singular, originada de um pensamento único, que está ligada a um estado de reproduzir a mesma ação. Isso ocorre pela dinâmica do jogo, que contribui para a construção do saber e que se apoia nos saberes primários de cada indivíduo, Figura 18.

Figura 18 – Conceito da Repetição



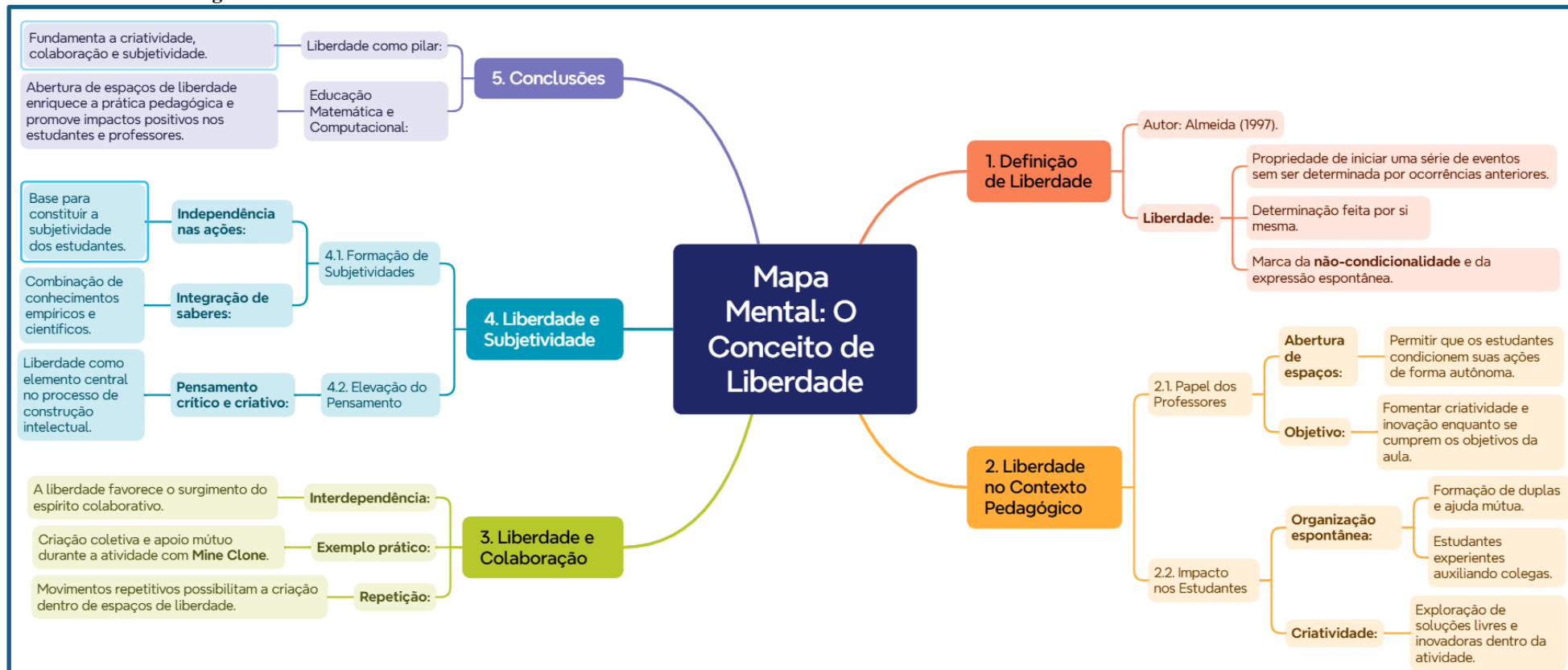
Fonte: [construção própria](https://xmind.ai/share/iOguLSQ8?xid=DYsnah5v) - <https://xmind.ai/share/iOguLSQ8?xid=DYsnah5v>

Esse estado de repetição posiciona os estudantes em um lugar de exceção, pois suas ações não são exatamente semelhantes, mas sim de natureza particular, expressando a singularidade de cada estudante. Esse contexto certamente colaborou para fomentar a criatividade e a coletividade do grupo.

A coletividade emergiu espontaneamente entre os estudantes, que compartilharam ideias e saberes sobre o jogo e seu manuseio, contribuindo mutuamente na execução do exercício proposto. Essa interação sugere o ato colaborativo como um benefício mútuo. Os autores atrelam a colaboração aos espaços e às aberturas dadas aos sujeitos, promovendo a liberdade como resposta a essas condições.

Liberdade é outro conceito essencial para compreender o desenvolvimento do signo colaboração. Segundo Almeida (1997), “liberdade designa precisamente a propriedade que teria uma causa de iniciar uma série de eventos, sem ser determinada a isso por nenhuma ocorrência anterior e, por conseguinte, determinando-se a isso por si mesma” (Almeida, 1997, p. 177). Essa liberdade, experimentada pelos estudantes no contexto do jogo, permitiu que suas ações fossem determinadas por suas próprias escolhas, fomentando um ambiente propício à criação, à inovação e à coletividade, Figura 19.

Figura 19 – Conceito da Liberdade



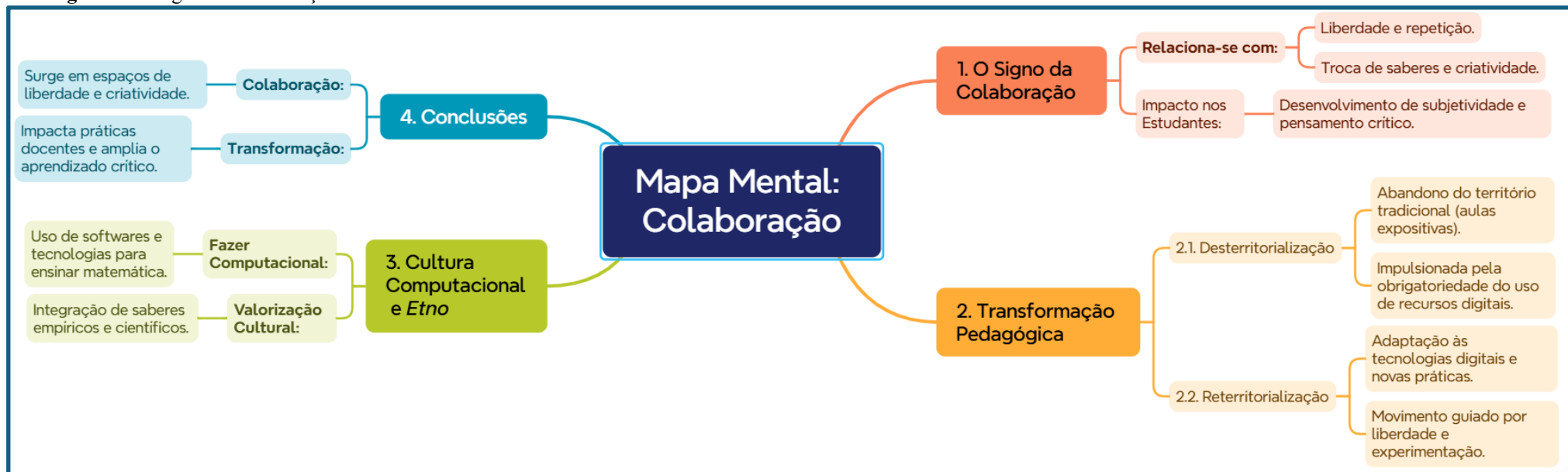
Fonte: construção própria - <https://xmind.ai/share/NIBkkGFz?xid=UOIhi8dz>

A liberdade nesta literatura parte inicialmente de um processo de espontaneidade, é aqui que o espírito colaborativo se organiza e ações deliberativas sobre eles são postas em prática a ajuda mútua, a criação de duplas para construção dos jogos, estudantes que já conheciam o jogo tirando dúvidas de outros estudantes que não conheciam. Os movimentos correlatos corroboraram para que a colaboração fosse acionada no momento da atividade, o conceito de liberdade embasa a independência que se foi conjurada na dinâmica da aula, sobretudo a realização de movimentos repetitivos que se formaram porque houve o espaço de liberdade para que os estudantes pudessem criar e abusar de suas criatividade, sendo então o primórdio para exercerem a colaboração.

Esse signo foi essencial para que a construção do pensamento crítico e criativo fosse elevado nas aulas destes professores e na subjetividade dos estudantes, ele condicionou a subjetividade dos conhecimentos de computação e potenciação dos estudantes o que trouxe a sala de aula seus saberes empíricos e científicos e que se formularam nas suas construções *Etno* dos saberes e das vivências, os impactos da matemática atrelada a computação nestas aulas certamente afetaram o fazer do professor e certamente movimentou aqui a cultura computacional dos professores, isso pôde-se perceber nos feedbacks dado por eles.

Na Figura 20, o signo da colaboração é interpretado como parte dos princípios deliberativos da liberdade e da repetição, conforme os conceitos filosóficos discutidos. Esse signo promoveu uma relação comutativa entre os estudantes, favorecendo a troca de saberes e estimulando processos criativos que contribuíram para a construção da subjetividade e do pensamento crítico. A cultura de formação e atuação dos professores também foi desafiada e transformada pelo uso de recursos computacionais no planejamento e execução de suas aulas, evidenciando o papel essencial desses elementos na constituição do aprendizado dos estudantes.

Figura 20 – Signo da Colaboração



Fonte: construção própria - <https://xmind.ai/share/xJdhuDsj?xid=ryjAltBP>

O signo da colaboração só foi possível devido ao processo de desterritorialização e reterritorialização. Para que os professores transitassem entre territórios, foram necessários dois elementos centrais da cartografia e do mapeamento: *as linhas de força e as linhas de fuga*. A linha de força se manifestou pela obrigatoriedade de atender às demandas externas impostas aos professores. A exigência de utilizar recursos digitais e a sala de computação obrigou os docentes a abandonar o território tradicional das aulas expositivas com lousa branca, caracterizando o que Deleuze e Guattari (1969) definem como desterritorialização, ou seja, o abandono do território original.

A linha de força representa o movimento inicial provocado por essas imposições externas, que demandam transformação e adaptação. Em resposta, as linhas de fuga emergem como a possibilidade ou o desejo de saída desse território tradicional. Essas linhas podem ter sido impulsionadas pela curiosidade ou pela experimentação dos professores com as novas tecnologias. As linhas de fuga, assim, expressam a transição para novas práticas pedagógicas, ainda que motivadas inicialmente por uma necessidade externa.

Esse processo culmina na reterritorialização, na qual os professores migraram suas práticas docentes para o território das salas de computação, agora equipadas com recursos digitais. Essa mudança não foi apenas geográfica, mas também metodológica, reconfigurando suas práticas de ensino e possibilitando uma maior interação entre professores e alunos por meio da colaboração e da utilização de ferramentas tecnológicas.

Todo esse cenário destaca o fazer computacional do professor, que se manifesta no ato de adentrar ao território das aulas de Matemática com recursos tecnológicos digitais. Embora seja perceptível que há pouca inovação nesse processo, ainda assim, configura-se um fazer docente regido pelo uso de tecnologias digitais e softwares como ferramentas para o ensino da Matemática. Observa-se que há um propósito claro na prática docente, e a integração dos conceitos abordados aqui valoriza o elemento *Etno*, refletido no conhecimento do professor e nas interações estabelecidas naquele território. Nesse contexto, as experiências e os saberes dos estudantes são reconhecidos e valorizados, especialmente quando o professor permite que a liberdade desempenhe um papel ativo no processo.

Assim, mesmo que em uma escala menor dentro dos limites explorados pela *Etnocomputação*, há indícios significativos desse recurso nas práticas desses professores. Isso se evidencia no uso de seus conhecimentos e de seus aspectos culturais para dar significado às atividades propostas, sem depender exclusivamente de direcionamentos previamente pautados. Esse fazer docente sugere um movimento contínuo de adaptação e criatividade, que enriquece

o aprendizado matemático por meio das tecnologias e das relações culturais presentes no território educativo.

Na produção do professor *PI* apresentada na seção 4.2.1., os territórios cartografados foram definidos como:

1. Território das aulas de Matemática sem computação e tecnologias digitais.
2. Território das aulas de Matemática com o uso da computação e das tecnologias digitais.

A transição entre esses territórios exigiu a atuação de linhas de força e linhas de fuga. O principal signo que emergiu na construção e produção de subjetividades desses territórios foi o signo da automatização da irrigação. Para aprofundar a compreensão dos elementos que envolvem esse signo, exploraremos dois importantes conceitos que fundamentam essa temática.

O primeiro conceito abordado é o de *pensamento computacional*, que foi essencial para a promoção dos resultados da atividade, enquanto o segundo é o de *interatividade*, responsável por viabilizar sua execução. O pensamento computacional forneceu as ferramentas e possibilidades, e a interação entre os sujeitos permitiu a concretização do fazer. Dessa relação emergiu o signo da automatização da irrigação.

Antes de qualquer conceituação científica e formal, pode-se observar de forma empírica que o uso do computador já não é mais um elemento excludente no ensino, especialmente na educação básica. O avanço tecnológico permitiu o desenvolvimento acelerado de ferramentas computacionais e seus agregados, tornando as tecnologias e a computação cada vez mais presentes nas escolas. Mesmo que ainda de forma parcial, esses recursos já estão sendo integrados aos espaços escolares. Assim, compreender o *pensamento computacional* é fundamental. Wing (2006) destaca que ele deve ser considerado uma habilidade essencial que todas as crianças precisam adquirir, assim como ler, escrever e dominar a aritmética.

Segundo Zanetti et al. (2016), o *pensamento computacional* pode ser compreendido como “[...] saber usar o computador como instrumento do poder cognitivo e operacional humano, a fim de aumentar nossa produtividade, inventividade e criatividade [...]” (Zanetti et al., 2016, p. 22). Para esses autores, o pensamento computacional proporciona o desenvolvimento cognitivo e possibilita a criatividade e subjetividade do indivíduo. O computador, nesse contexto, torna-se uma ferramenta que permite otimizar atividades, produzir de maneira mais eficaz e inventar soluções inovadoras.

O *pensamento computacional* é central no desenvolvimento de habilidades essenciais, como a decomposição de problemas, abstração e criação de algoritmos para buscar soluções.

Essas habilidades não se limitam à computação, mas são aplicáveis em diversas áreas do conhecimento, evidenciando a versatilidade desse conceito em um mundo cada vez mais digitalizado. Essa abordagem é especialmente relevante em um cenário onde resolver problemas complexos de forma eficiente é indispensável. Como afirma Zanetti et al. (2016), “[...] uma das etapas fundamentais do pensamento computacional é saber programar um computador para realizar tarefas cognitivas de maneira automática, sendo este conhecimento um suporte ao raciocínio humano[...]” (Zanetti et al., 2016, p. 22).

Assim, as bases do *pensamento computacional*, Figura 21, estão no uso do computador para formular e resolver problemas reais, potencializando o desenvolvimento cognitivo e promovendo criações e inovações por meio da programação, criação de algoritmos e modelos. Essas práticas generalizam soluções, oferecendo aos indivíduos um espaço para desenvolver suas capacidades de forma criativa e eficaz.

Figura 21 – Conceito de Pensamento Computacional



Fonte: construção própria - <https://xmind.ai/share/DnL50smL?xid=RslObm80>

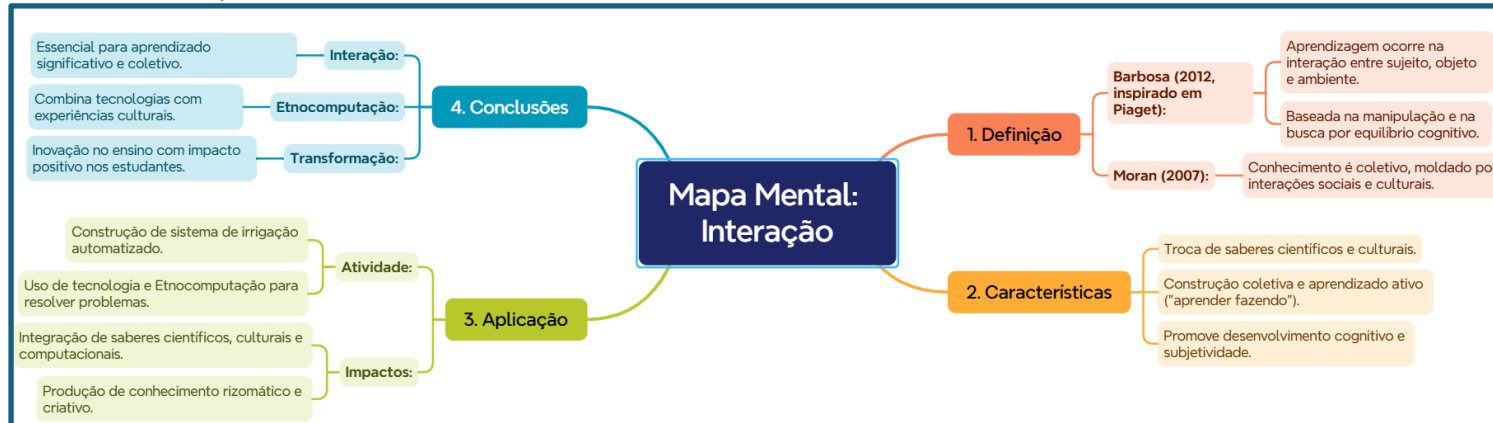
O mapa apresentado evidencia que o *pensamento computacional* se fundamenta no uso do computador como uma ferramenta essencial para solucionar problemas. No caso da atividade proposta, o computador foi crucial para a programação, inventividade e criatividade. Foi por meio desse recurso tecnológico que o professor conseguiu conceber um modelo que dialogasse com a realidade da escola, especificamente ao abordar o problema do desperdício de água destilada. O uso do computador possibilitou a criação de um sistema automatizado de irrigação e de um algoritmo que generaliza situações semelhantes.

Vale destacar que o professor estruturou e sistematizou o processo, e cada etapa desse percurso permitiu aos estudantes desenvolverem habilidades como pensamento crítico e desenvolvimento cognitivo, aspectos frequentemente apontados na literatura como características fundamentais do pensamento computacional.

A decisão de automatizar o sistema de irrigação surgiu das necessidades emergentes ao longo do planejamento e execução da atividade. As problematizações encontradas no caminho levaram à solução computacional de automatização, viabilizada pelos conhecimentos computacionais das partes envolvidas e pela gestão eficiente do professor.

Outro conceito importante relacionado à realização da atividade é o de *interação*, Figura 22, como forma de aprendizado, descrito por Barbosa (2010) com base nos estudos teóricos de Piaget. Desde o início, a proposta da atividade previa interação entre os sujeitos daquele território e o objeto em construção. Ressalta-se que o principal recurso para desenvolver o sistema de irrigação automatizado foi o digital e computacional, mas a *interação* entre o indivíduo e o objeto em construção foi determinante para o sucesso da atividade.

Figura 22 – Conceito de Interação



Fonte: construção própria - <https://xmind.ai/share/oEe82J3O?xid=UZASLa25>

Barbosa (2010), inspirado por Piaget, defende que o desenvolvimento intelectual e cognitivo ocorre por meio da ação sobre o objeto e o ambiente. O sujeito constrói seu conhecimento a partir da experiência direta e da manipulação do mundo ao seu redor. Segundo essa perspectiva, a aprendizagem é um processo progressivo, organizado e baseado na equilíbrio, na qual o indivíduo busca harmonizar sua compreensão subjetiva com os elementos em construção. Dessa forma, a atividade proposta permitiu que os estudantes não apenas interagissem com os recursos tecnológicos, mas também desenvolvessem conhecimento e habilidades por meio dessa interação direta e significativa.

Entendemos mediante isto, que o contato que os estudantes tiveram na construção e na participação dos passos da atividade foi fundamental na produção dos saberes e aprendizados enquanto estudantes e sujeitos participativos do processo de produção, seguindo a ideia de que é possível aprender fazendo. A *interação* entre os estudantes faz com que a produção do conhecimento científico produzido no território seja eficaz, uma vez que isto vale dizer que o “[...] desenvolvimento cognitivo requer que se efetive o processo de internalização, que envolve a transformação de fenômenos sociais em fenômenos relativos à cognição do aprendiz, para a produção do conhecimento[...]”, (Barbosa, 2012, p. 87).

De acordo com essa perspectiva, o conhecimento não é um processo isolado ou estático, mas sim um fenômeno coletivo e dinâmico, moldado pelas interações sociais e culturais em que o indivíduo está inserido. Moran (2007) argumenta que a cultura na qual estamos imersos influencia profundamente nossas percepções e aprendizagens, fornecendo as ferramentas conceituais e linguísticas que utilizamos para interpretar o mundo. Além disso, a cultura molda diretamente o modo como percebemos e processamos informações. Esse princípio foi claramente evidenciado durante a atividade, por meio das mediações e interações dos sujeitos envolvidos. As trocas de saberes culturais, proporcionadas pela interação, socializaram o conhecimento, promovendo um ambiente de construção coletiva. Assim, a interação não apenas permitiu a troca de informações, mas também fomentou o desenvolvimento de novas compreensões e a ampliação dos horizontes culturais e intelectuais dos participantes.

Na Figura 22, é possível observar a importância do elemento da *interação* na produção do principal signo que marcou o procedimento e os resultados desta atividade. A interação promovida entre os sujeitos, ou seja, as inter-relações, possibilitou a troca de saberes e despertou nos estudantes o interesse pela atividade realizada. Esse processo potencializou o desenvolvimento cognitivo dos indivíduos e contribuiu significativamente para a construção de

subjetividades, conforme teorizado por Deleuze e Guattari (1995), no contexto da formação de elementos rizomáticos.

Percebe-se que os estudantes colaboraram entre si para resolver os problemas matemáticos propostos pelo professor. Na busca por respostas, eles potencializaram suas habilidades matemáticas e, ao mesmo tempo, contribuíram para o aprendizado científico dos colegas. A interação proporciona esse tipo de enriquecimento coletivo, permitindo a ampliação do conhecimento por meio da troca de experiências e articulações realizadas durante o processo de construção do objeto utilizando o computador.

Todo o cenário reforça a ideia do uso do computador como um elemento central e produtivo no novo território. Aqui, podemos recorrer a Deleuze e Guattari (1995) para estruturar as forças que impulsionaram a transição do território das aulas tradicionais, sem recursos tecnológicos digitais, para um território que incorpora ferramentas computacionais. As linhas de fuga tornam-se evidentes nas dificuldades dos estudantes em aprender matemática pelos métodos tradicionais. Esse desafio forçou o professor a identificar e adotar metodologias alternativas ou complementares para auxiliar no ensino. Essa obrigatoriedade levou à constituição de um novo território, no qual o professor reterritorializa suas práticas a partir da desterritorialização do espaço inicial. As linhas de força impulsionaram essa transição e resultaram em práticas que atenderam à necessidade de engajar os estudantes e aprimorar seus conhecimentos matemáticos e científicos.

A atividade desenvolvida está alinhada às teorizações da *Etnocomputação*, pois interage diretamente com os recursos tecnológicos computacionais disponíveis e com os saberes culturais e científicos do grupo. Ao propor a atividade, o professor utilizou seus conhecimentos culturais e acadêmicos, demonstrando como sua constituição enquanto indivíduo possibilitou essa abordagem. Além disso, ao abordar uma necessidade da comunidade escolar, as interações *Etno* tornaram-se evidentes, especialmente quando os estudantes buscaram soluções valendo-se de suas experiências culturais ou de métodos científicos. Dessa forma, a prática reforça a importância da interação entre tecnologia digital e cultura no processo de ensino-aprendizagem.

Observando com as habilidades da cartografia a atividade desempenhada por P3, conseguimos identificar um signo marcante que é o signo da *gamificação* e dois territórios semelhante aos demais o da sala de aula sem os recursos digitais e o das aulas de matemática com recursos tecnológicos e computacionais. Para esta, a organização da aula com vídeos

interativos possibilitou aos estudantes o contato mais aberto e visual do objeto de conhecimento visto e aprendido nas aulas que é a potenciação.

O que marcou a estruturação e a interação dos estudantes foi a *gamificação* dos recursos tecnológicos e jogos como Kahoot no ensino da potenciação. Para Mesquita e Rezende (2017), a cultura digital, atualmente vivenciada, está profundamente ligada ao uso massivo de tecnologias digitais, influenciando as ações humanas por meio da interação com a internet, dispositivos e softwares já em 1989 discutia-se as transformações socioculturais provocadas pela cultura digital, cujos efeitos começaram a ser notados no final da década de 1980. A popularização da internet nos anos 90 foi um marco histórico que acelerou essas mudanças, consolidando-se de forma ainda mais significativa nos anos 2000. A “cibercultura” destaca o surgimento de um novo universo com práticas, atitudes e valores específicos que cresceram junto ao ciberespaço, caracterizado por conectividade, ubiquidade, acesso, produção e compartilhamento rápido de informações.

Essas transformações também afetam a educação, provocando uma quebra de paradigmas e modificações nas formas de ensinar e aprender. A capacidade de adaptação humana frente a essas mudanças está sendo constantemente desafiada, especialmente em um contexto educacional cada vez mais influenciado pela tecnologia digital. “A definição mais encontrada de gamificação (do inglês, gamification) é utilização de mecanismos e elementos de jogos em ambientes que não são jogos, não sendo simplesmente o ato de jogar ou criar um jogo” (Mesquita e Rezende, p.1004, 2017), seja isto a relação da utilização dos jogos em sala de aula em suas diversas formas.

O que ocorreu nas aulas de P3 marca a *gamificação*, o uso de vídeos interativos abordando o conteúdo e o quis que ela criou no Kahoot para interação com os estudantes, neste momento foi possível evidenciar que a prática selecionada motivou e engajou os estudantes nas suas intelectualidades para resolução da atividade pretendida, fazendo um marco na sua aula.

A *gamificação*, como conceito versátil, apresenta-se como uma ferramenta aplicável a diversos contextos, incluindo a educação. Sua flexibilidade permite que seja utilizada em áreas tão variadas quanto capacitação corporativa, qualificação profissional e, de forma crescente, no ambiente educacional semelhante ao feito a P3.

No contexto educacional, a *gamificação* pode ser uma solução eficaz para engajar estudantes, melhorar a participação e promover o desenvolvimento cognitivo e emocional. Além disso, os aspectos lúdicos da gamificação, que envolvem desafios, recompensas e

feedbacks imediatos, parecem estimular a motivação intrínseca dos alunos, contribuindo para o aprendizado de maneira mais eficaz e prazerosa.

Para realização desta atividade P3 precisou se desterritorializar de suas práticas em sala de aula pela necessidade de cumprir as exigências superiores, deste modo, se reterritorializando em um novo território o do uso das tecnologias digitais e computacionais. Fazendo com que sua aula com a gamificação aconteça, o que para ela proporcionou muito rendimento e desenvolvimento na aprendizagem dos estudantes.

Em suma, compreendemos mediante as aplicações da cartografia em vista das práticas docentes no estudo da *Etnocomputação*, que na produção coletiva dos professores P2, P4 e P5, foram definidos dois territórios distintos nas aulas de Matemática: um sem o uso de recursos digitais, com metodologias tradicionais como lousa e livros, e outro com o uso de ferramentas digitais e computacionais, que possibilitavam metodologias diferenciadas. O signo da *colaboração* emerge nesses territórios, como um elemento que transmite significados e influencia a subjetividade dos alunos, conforme as teorias de Deleuze e Guattari. Outro surge também, o da *repetição*, conforme Deleuze e Guattari, é fundamental para a construção de significados e para a constituição da subjetividade, sendo um ato singular que desafia a generalização e gera conhecimento e pensamento crítico. Através dessa *repetição*, os alunos aplicam conceitos de Matemática e tecnologias digitais, utilizando o jogo como ferramenta de aprendizado. A liberdade criativa na *repetição* leva à transgressão das regras estabelecidas, permitindo um aprendizado mais profundo e uma experiência colaborativa rica.

Vimos que a coletividade entre os estudantes surgiu espontaneamente durante a atividade, com a troca de ideias e saberes sobre o jogo e suas estratégias. Essa interação evidenciou o benefício mútuo da colaboração, onde a liberdade de ação desempenha um papel fundamental. A liberdade, entendida como a capacidade de iniciar eventos sem ser determinada por causas externas, permitiu que os alunos tomassem decisões próprias, criando um ambiente propício à inovação, criatividade e cooperação. Esse processo gerou um impacto significativo no desenvolvimento do pensamento crítico e criativo dos estudantes, especialmente nas áreas de computação e matemática.

O signo da *colaboração* foi essencial para transformar a subjetividade dos alunos, que trouxeram seus saberes empíricos e científicos para a sala de aula. Além disso, na atividade de P1, dois signos centrais emergiram: o *pensamento computacional* e a *interatividade*. O *pensamento computacional* foi crucial para o desenvolvimento de habilidades como decomposição de problemas, abstração e criação de algoritmos, essenciais não apenas para a

computação, mas para várias áreas do conhecimento. Já a *interação*, conforme descrita foi determinante para o sucesso da atividade, onde a interação entre o aluno e o objeto em construção contribuiu diretamente para a concretização do aprendizado, utilizando recursos digitais e computacionais para automatizar o sistema de irrigação.

Esses conceitos reforçam a importância de uma abordagem colaborativa e interativa no processo educativo, especialmente quando aliados ao pensamento computacional, que promove habilidades fundamentais para o desenvolvimento dos alunos em um mundo digitalizado fazendo marco a um potencial uso *Etnocomputacional*.

E por fim, na atividade de P3 o signo que consideramos é o da *gamificação* que, nas aulas de P3 evidenciou o poder dessa abordagem na promoção de engajamento e motivação entre os estudantes. O uso de vídeos interativos e a criação de quizzes no Kahoot para interação com os alunos foram elementos chave dessa prática, permitindo que os estudantes se envolvessem ativamente com o conteúdo e se dedicassem à resolução das atividades propostas. A gamificação, ao transformar a aula em um ambiente dinâmico e participativo, demonstrou ser uma estratégia eficaz para despertar o interesse dos alunos, estimulando suas capacidades intelectuais e promovendo uma aprendizagem mais envolvente.

Todos os professores tiveram que se desterritorializar nas aulas de matemática sem o uso computacional e se reteritorializar no território com o uso do computador e tecnologias, o que modifica, são as motivações que lhe forçam ao ato de abandono do território conforme Deleuze e Guatarri (1995), as linhas de fuga e linhas de força que para cada peculiaridade e necessidade se mostra de uma forma diferente. Corroborando então, para as potencialidade e níveis de seus fazeres *Etnocomputacionais* que foi a busca motivadora deste trabalho nas ações docentes acima.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa, buscou-se investigar como o uso de recursos computacionais auxilia na produção de práticas de Etnocomputação evidenciadas por professores de Matemática ao desenvolverem atividades mediadas por tecnologias digitais no Colégio Estadual Professora Silvandira Sousa Lima. Partindo do problema de pesquisa: de que maneira o uso de recursos computacionais pode transformar as práticas pedagógicas no ensino da Matemática, promovendo a interação entre conceitos culturais, históricos e sociais aos fundamentos matemáticos? Compreendemos que o uso de tecnologias digitais reconfigurou as práticas pedagógicas, gerando novos territórios educativos e ampliando as possibilidades de ensino e aprendizagem.

A análise cartográfica evidenciou que a transição dos professores entre os territórios das aulas de Matemática tradicional para as aulas mediadas por recursos computacionais foi marcada pelos processos de desterritorialização e reterritorialização, conforme discutido por Deleuze e Guattari (1995). Os signos que emergiram durante as atividades: colaboração, repetição, pensamento computacional, interatividade e gamificação, desempenharam papéis essenciais na constituição de subjetividades e na transformação das práticas docentes.

O signo da colaboração emergiu como elemento central em atividades como o uso do jogo Mine Clone, promovendo interações espontâneas entre os estudantes. A repetição, longe de ser apenas uma reprodução mecânica, revelou-se como um ato criativo e transformador, permitindo que os estudantes aplicassem conceitos matemáticos e tecnológicos de forma singular e significativa. Esse contexto colaborativo favoreceu a liberdade criativa dos alunos, transformando o espaço da sala de aula em um ambiente de construção coletiva e potencializando o pensamento crítico e a criatividade.

Outro destaque foi o signo do pensamento computacional, que se mostrou essencial no desenvolvimento das habilidades de decomposição de problemas, abstração e criação de algoritmos, especialmente na atividade de automatização de irrigação. O conceito de interatividade reforçou a importância da ação e da experiência direta no processo de aprendizagem, potencializando o desenvolvimento cognitivo dos estudantes e promovendo a construção de conhecimentos coletivos.

Por fim, o signo da gamificação, evidenciado nas práticas de P3, mostrou-se uma estratégia eficaz para engajar e motivar os estudantes, utilizando vídeos interativos e quizzes no Kahoot para transformar a aula em um ambiente dinâmico e participativo. Essa abordagem demonstrou seu potencial para ampliar as possibilidades de aprendizagem, estimulando a curiosidade, a interação e o desenvolvimento de habilidades matemáticas e computacionais de forma lúdica e significativa.

Portanto, conclui-se que a incorporação de recursos computacionais às práticas pedagógicas não apenas transforma o fazer docente, mas também promove uma integração entre a cultura digital e a Matemática, potencializando os saberes culturais, científicos e tecnológicos dos estudantes. Embora os processos de desterritorialização tenham sido motivados por diferentes linhas de força: desde imposições externas até a curiosidade e experimentação, o movimento de reterritorialização foi marcado pela criatividade, inovação, invenção e colaboração, elementos essenciais para a constituição de práticas de *Etnocomputação* que valorizam o conhecimento situado e a diversidade cultural no ensino da Matemática.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E. B. A construção da identidade escolar: questões e desafios para a educação brasileira. **Educação e Sociedade**, v. 18, n. 60, 1997.

ALVES, D. B. **Cultura digital e educação**: um estudo sobre as práticas pedagógicas no contexto da web 2.0. 2012. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2012.

AMOROZO, Ni; SILVA, M. **Educação matemática e diversidade cultural**. 1. ed. São Paulo: Editora Cortez, 2002.

BARBOSA, S. D. J.; SILVA, B. **Interação Humano-Computador**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

BARBROW, S.; HARTLINE, M. **Process mapping as organizational assessment in academic libraries**. *Performance Measurement and Metrics*, v. 16, n. 1, p. 34-47, 2015.

BARNET, S. **Process Mapping and Management**: A Guide for Business and IT Managers. [S.l.]: [s.n.], 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

CAMOZZATO, V. C.; IGNÁCIO, P. **Pedagogias fora e dentro da escola**. São Paulo: Pimenta Cultura, 2023.

CORAZZA, S. História da infância sem fim. **Revista de Educação e Cultura**, Ijuí, v. 12, n. 3, p. 45-67, 2000.

D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática: a Matemática nas Culturas**. 1. ed. São Paulo: Editora Ática, 2005.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: a Matemática nas Culturas**. 1. ed. São Paulo: Editora Ática, 2012.

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DO TOCANTINS. **Documento curricular do Tocantins**: orientações para a implementação do currículo da educação básica. Palmas, TO: Secretaria da Educação, 2019.

DELEUZE, G.; GUATTARI, F. **Mil Platôs: Capitalismo e Esquizofrenia**. 2. ed. São Paulo: Editora 34, 1995.

DELEUZE, G.; GUATTARI, F. **Mil Platôs: capitalismo e esquizofrenia**. Tradução de Edições 34. 1. ed. São Paulo: Editora 34, 1998.

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

DELEUZE, G.; GUATTARI, F.. **Mil platôs: capitalismo e esquizofrenia 2**. Tradução de Pierre S. Mendes e Luiz B. L. Orlandi. São Paulo: Editora 34, 1969.

DELEUZE, G.; GUATTARI, F. **Mil platôs: capitalismo e esquizofrenia**. Tradução de Leandro Ricciardi. 1. ed. São Paulo: Editora 34, 2003.

DELEUZE, G.; GUATTARI, F. **Mil platôs: capitalismo e esquizofrenia**. 2. ed. São Paulo: Editora 34, 2011. Originalmente publicado em 1995.

DELEUZE, G.; GUATTARI, F. **O anti-Édipo: capitalismo e esquizofrenia**. 3. ed. São Paulo: Editora 34, 1998.

DIAS, T. J. F.; CARNEIRO, R. dos S. .; SILVA, K. F. da; CARNEIRO, R. dos S. Tendências metodológicas em educação matemática: uma revisão de literatura. **Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 6, p. e36411629362, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i6.29362. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/29362>. Acesso em: 13 may. 2023.

EGLASH, R. African Fractals: Modern Computing and Indigenous Design. **New Brunswick: Rutgers University Press**, 1999.

EGLASH, R. Culturally situated design tools. In: **Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems**, Atlanta, Georgia, 1997.

EGLASH, R. Appropriating technology: an African American perspective. **Technology and Culture**, v. 47, n. 4, p. 741-755, 2006.

FILHO, J. E. D.; TETI, E. M. A educação matemática no contexto da formação de professores: desafios e perspectivas. **Revista Brasileira de Educação**, v. 18, n. 54, p. 45-63, 2013.

FOUCAULT, M. The Subject and Power. **Critical Inquiry**, v. 8, n. 4, p. 777-795, 1982.

GEERTZ, C. **A interpretação das culturas**. Tradução de Maria de Lourdes L. de Albuquerque. 1. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2008.

GEWANDSZNAJDER, Fernando et al. **Cultura e saúde: desafios para a construção de uma agenda de pesquisa**. Local de publicação: Editora, 2002.

HAESBAERT, C. **Os sentidos do território: cartografia, territorialidade e aprendizagem**. Rio de Janeiro: Editora, 2004.

HALL, S. **A identidade cultural na pós-modernidade**. Tradução de Maria Lucia S. L. de Almeida. 1. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 1997.

HOTTOIS, P. **Filosofia e Ciência: O Pensamento Contemporâneo**. 1. ed. São Paulo: Editora Unesp, 1993.

KASTRUP, V. **Pesquisa-intervenção**: uma abordagem para a produção de conhecimentos e a transformação da realidade. 1. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2015.

KASTRUP, V. A constituição do sujeito na educação: uma abordagem teórica e metodológica. **Revista Brasileira de Educação**, v. 20, n. 60, p. 291-307, 2015.

KASTRUP, V.; ESCÓSSIA, L. A constituição do sujeito na psicologia: diálogos entre psicanálise e educação. **Psicologia & Sociedade**, v. 22, n. 3, p. 556-565, 2010.

LEIS, A. M. **A formação do professor e as tecnologias educacionais**. 1. ed. São Paulo: Editora X, 2005.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. 13. ed. São Paulo: Editora Cortez, 2013.

MARINHO, R. **Práticas pedagógicas e desafios da educação contemporânea**. 1. ed. São Paulo: Editora X, 2008.

MATA, M. **Como uma revolução tecnológica**: os desafios da informática na educação. 1. ed. São Paulo: Atenas, 1992.

MAULANO, F. **Etnoinformática Na Educação**: Integração do objeto de aprendizagem N'SAMAT na 2ª classe do ensino básico para aprendizagem de Aritmética em Moçambique. Porto Alegre. 2018.

MENDES, A. **TIC**: Muita gente está comentando, mas você sabe o que é? Portal iMaster, mar. 2008. Disponível em: <<http://imasters.com.br/artigo/8278/gerencia-de-ti/tic-muita-gente-estacomentando-mas-voce-sabe-o-que-e/>>. Acesso em: 20 jul. 2024.

MENDES, C. **A educação no Brasil**: história e realidade. 1. ed. São Paulo: Editora XYZ, 2008.

MURPHY, P. The role of assessment in the development of students' scientific thinking. **Research in Science & Technological Education**, v. 27, n. 1, p. 89-101, 2009.

MESQUITA, N. A. S.; REZENDE, D. B. A constituição do subcampo da formação de professores de química no Brasil: uma análise à luz da teoria de Pierre Bourdieu. **Ensino de Ciências e Tecnologias**, v. 22, n. 1, p. 49-66, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/JghW9fqGXzswbLL4BKm5Jmf/>. Acesso em: 27 jan. 2025.

MINAYO, M. C. de S. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. 14. ed. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2014.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Plataforma Brasil**. Disponível em: <https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/aceso-a-informacao/sobre-o-conselho/camaras-tecnicas-e-comissoes/conep/plataforma-brasil>. Acesso em: 9 dez. 2024.

MORAN, J. M. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**: O Impacto das Tecnologias Digitais na Educação. São Paulo: Papirus, 2007.

OLIVEIRA, D. M. As tecnologias digitais e o ensino de ciências: desafios e possibilidades. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 7, n. 2, p. 27-44, 2007.

PASSO, R. de O. **Cartografias do corpo e da cidade**: territórios e movimentos sociais. Local de publicação: Editora, 2015.

PASSOS, E.; KASTRUP, V.; ESCÓSSIA, L. **Cartografia do imaginário**: processos de criação e invenção. 1. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2015.

PERRENOU, P. **Construir as competências dos professores**: a formação e o desenvolvimento profissional. Porto Alegre: Artmed, 2000.

ROSA, M. C. **Práticas culturais e educação: diálogos possíveis**. São Paulo: Editora X, 2014.

SANTOS, B. S.; SANTOS, S. R.; SANTOS, S. M. A difícil democracia: a educação como um campo de disputa. **Educação e Sociedade**, v. 36, n. 129, p. 1133-1154, 2015.

SCHAFF, A. **História e teoria social**. 1. ed. São Paulo: Editora X, 1995.

SMITH, J. Digital Technology and the Future of Democracy. In: BROWN, Charles (org.). **Digital Revolution and Society**. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora XYZ, 2024. p. 123-145.

TEDESCO, J C.; et. Al.. **Educação e as tecnologias**: o novo reto. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

TEDRE, M. **Computing Education**: A Knowledge-based Approach. 2002.

VALENTE, J. A. **O uso do computador na educação**: uma abordagem construcionista. Campinas: Papirus, 1999.

WING, J. M. **Computational Thinking**. *Communications of the ACM*, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006.

YIN, R. K. **Case study research and applications**: design and methods. 6. ed. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2016.

ZANDOMENEGHI, D. F.; BONFIGLIO, S. L. A utilização de tecnologias digitais na educação: desafios e possibilidades. **Revista Brasileira de Educação**, v. 20, n. 62, 2015.

ZANETTI, H.; BORGES, M.; RICARTE, I. Pensamento computacional no ensino de programação: uma revisão sistemática da literatura brasileira. In: **Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2016)**, 27., 2016, Uberlândia. Anais [...]. Uberlândia: SBC, 2016.