

CARTEMÁTICA: UMA METODOLOGIA ATIVA PARA UMA APRENDIZAGEM CRIATIVA EM MATEMÁTICA

Data de aceite: 02/06/2023

Cristina Lúcia Dias Vaz

Universidade Federal do Pará-UFPA,
Belém-PA
<http://lattes.cnpq.br/5829728118120411>

Edilson dos Passos Neri Júnior

Universidade Federal do Pará-UFPA,
Belém-PA
<http://lattes.cnpq.br/5917661277687347>

Helena do Socorro Campos da Rocha

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Pará- IFPA, Belém-PA
<http://lattes.cnpq.br/3955516512057842>

RESUMO: O texto apresenta a metodologia ativa Cartemática enquanto fomentadora de uma aprendizagem criativa em Matemática. Objetiva ressignificar o conceito de cartografia, para pensar uma proposta metodológica cuja concepção foi inspirada na filosofia deleuziana. As ideias iniciais da Cartemática surgem entrelaçadas ao método de pesquisa chamado *cartografia* com pistas propostas por Passos, Kastrup e Escóssia (2015). Trata-se da aplicação da metodologia em encontros que aconteceram nos territórios da Matemática e Arte onde apresentaremos os mapas de aprendizagem das cartografias realizadas sobre os rumos,

os rumores e os tremores provocados pela *Cartemática* nestes territórios. São registros que pretendem materializar o subjetivo e os vestígios dos processos de aprendizagem. Entre as mais variadas ferramentas pedagógicas que podemos criar ou nos apropriar para acompanhar processos destacamos as seguintes: Inventário artístico-pedagógico; Itinerário artístico-pedagógico, Diário de Impressões, Caixa de inspiração, Glossário criativo e Livro-objeto. A metodologia se propõe à realização de dois processos: Cartocurar e Cartofazer. E, após a apresentação das principais ações realizadas em um minicurso com aplicação da metodologia, entendemos que a Cartemática é um dos muitos caminhos, uma trajetória possível, um mapa móvel sempre em construção que oferece uma encantação. Cabe a cada um escolher o seu caminho e deixar-se envolver durante o trajeto.

PALAVRAS-CHAVE: Cartemática; Metodologia ativa; Aprendizagem criativa; Matemática; Cartografia.

CARTHEMATICS: AN ACTIVE METHODOLOGY FOR CREATIVE LEARNING IN MATHEMATICS

ABSTRACT: The text presents the Kartemática active methodology as a promoter of creative learning in Mathematics. It aims to redefine the concept of cartography, in order to think of a methodological proposal whose conception was inspired by Deleuzian philosophy. The initial ideas of Cartemática emerge intertwined with the research method called cartography with clues proposed by Passos, Kastrup and Escóssia (2015). This is the application of the methodology in meetings that took place in the territories of Mathematics and Art where we will present the learning maps of the cartography carried out on the directions, rumors and tremors caused by Cartemática in these territories. They are records that intend to materialize the subjective and the vestiges of the learning processes. Among the most varied pedagogical tools that we can create or appropriate to monitor processes, we highlight the following: Artistic-pedagogical inventory; Artistic-pedagogical itinerary, Impressions Diary, Inspiration box, Creative glossary and Book-object. The methodology proposes the realization of two processes: Cartocurar and Cartofazer. And, after the presentation of the main actions carried out in a mini-course with the application of the methodology, we understand that Cartemática is one of the many paths, a possible trajectory, a mobile map always under construction that offers an enchantment. It is up to each one to choose their path and let themselves be involved along the way.

KEYWORDS: Carthematics; Active methodology; Creative learning; Mathematics; Cartography.

1 | RUMOS, RUMORES E TREMORES

Viajar!
Perder países!
Ser outro constantemente,
Por a alma não ter raízes
De viver de ver somente!
(Fernando Pessoa)¹

Aqui iniciaremos uma viagem de *perder-se para encontrar-se. De ser outro constantemente...*

Uma viagem nos territórios subjetivos do ensino e da aprendizagem. Um percurso para ressignificar saberes, revisar significados, inventar mapas, visitar lugares, recriar ideias. Atentos aos caminhos, aos detalhes, aos sinais e a tudo que possa nos transformar para traçarmos os mapas dos percursos - mapas de ensino e aprendizagem - que formarão um desenho metodológico, aqui chamado *Cartemática: uma metodologia ativa para uma aprendizagem criativa*.

Para compor a metodologia *Cartemática*, nos apropriaremos do conceito de *cartografia*, proposto pelos filósofos franceses Gilles Deleuze e Félix Guattari na Introdução do livro *Mil Platô* (DELEUZE & GAUTTARI, 1995). Para Deleuze e Guattari a cartografia surge

¹ Fernando Pessoa, *Poesias*. Lisboa, Ática, 1942, (15ª ed. 1995), 182.

como um princípio do rizoma, com múltiplas entradas, onde as realidades cartografadas se apresentam como um mapa móvel. Uma cartografia que se apresenta como um método a ser experimentado e assumido como atitude (PASSOS, KASTRUP; ESCÓSSIA, 2015). Aqui pretendemos ressignificar este conceito, para pensar uma proposta metodológica que tem como inspiração na sua concepção a filosofia deleuziana. Filosofia que inspirou e provocou uma série de questionamentos e ações que culminaram na *Cartemática*.

As ideias iniciais da metodologia surgem entrelaçadas ao método de pesquisa chamado *método da cartografia* com pistas propostas por Passos, Kastrup e Escóssia (2015). Este método caracteriza-se por ser um modo de acompanhar processos, de perceber as conexões em redes, de possibilitar o acompanhamento de movimentos e a construção de mapas. Cartografar, portanto, propõe experimentar encontros para fazer falar aquilo que é subjetivo, para acessar a experiência de cada um, para fazer conexões e desenhar mapas, sem previamente sabermos o caminho e onde se chegará. O percurso é construído ao longo do processo.

Pretendemos cartografar em territórios que conectam e relacionam dois ou mais campos específicos do conhecimento. Estrategicamente, a Arte será um destes campos, por que desperta emoções e reflexões e permite aflorar a sensibilidade. Deste modo, a *Cartemática* é uma prática metodológica interdisciplinar que será construída nos atravessamentos que acontecerão no ensino e aprendizagem de uma ou mais disciplinas com a Arte. Visa promover uma educação do olhar através do diálogo entre saberes e das experiências compartilhadas nos encontros ao longo do processo. Olhar que pretende observar, revisitar, refletir, captar sinais e traçar caminhos acerca das conexões que tangem as relações entre saberes. Diálogo que pretende escutar diferentes vozes, perceber as interfaces e as conexões, descobrir as interações e confluências para desenhar mapas e percursos.

Utilizar-se da cartografia como metodologia é apostar na percepção das coisas pela experiência de deixar-se afetar, entendendo *experiência com algo que nos passa, que nos acontece, que nos toca[...] aprendemos para transformar o que somos, para que algo nos aconteça, para que algo se apodere de nós* (LARROSA, 2014). O caminho da aprendizagem, então, é um caminho de tateio e sentidos, de encontros e buscas, de abandonos de bagagens, de descobertas, de experiências que tocam, de sensações que atravessam os sentidos.

Na *Cartemática* busca-se perceber o movimento de aprender, seus processos, seus sinais, suas transformações, seus ressignificados, seus laços de afeto, suas marcas. Busca-se estabelecer conexões entre saberes para o mapeamento de uma aprendizagem que envolve entendermos quem somos, o que pensamos e o modo como nos relacionarmos com o mundo. Busca-se um modo poético de registrar e escrever este movimento. Poética que se traduz na narrativa dos processos, na produção criativa dos conteúdos, nas produções estéticas dos mapas e na autoaprendizagem poética.

[...] Aprender é uma questão de acreditar-se vivo, ser barro ou cobre nos dedos artesanais dos minutos com toda a dignidade de um pintassilgo que mesmo preso no visgo canta seu código ao mundo desacreditando-se de gaiolas e viveiros [...]

Mapear os territórios de aprendizagem, experimentar práticas artísticas, ressignificar conceitos, interligar saberes são ações que indicam os princípios que balizam a *Cartemática*. Uma metodologia que pretende estimular criatividade e provocar experiências interdisciplinares para promover uma aprendizagem ativa e criativa.

Aqui exploraremos as experiências e os encontros que aconteceram nos territórios da Matemática e Arte e apresentaremos os mapas de aprendizagem das cartografias realizadas sobre os rumos, os rumores e os tremores provocados pela *Cartemática* nestes territórios. São registros que pretendem materializar o subjetivo e os vestígios dos processos de aprendizagem. Registros das coisas lidas, ouvidas, experimentadas, pensadas e sentidas... que pretendem *dar visibilidade ao invisível*.

2 | HORIZONTES, PONTES, VIAJANTES.

Existe sempre uma geografia que corresponde a um temperamento. Resta descobri-la (ONFRAY, 2007). Ao escolhermos a *Cartemática*, acreditamos que existe uma cartografia que corresponde a uma aprendizagem criativa, resta descobri-la, por isto, nesta viagem é recomendável fazer alguns preparativos, algumas escolhas, sonhar alguns caminhos para nutrir o nosso desejo de viajar pelos territórios eleitos. Para isto, vamos refletir sobre o conceito de *aprendizagem criativa* que sempre será o guia da nossa viagem.

Aqui elegemos uma abordagem de criatividade que se nutre dos ensinamentos do psicanalista inglês Donald Winnicott e da sensibilidade da artista Fayga Ostrower. Para Winnicott (2016), a ação criativa depende do desenvolvimento emocional e de relações afetivas com o ambiente, relações que favoreçam uma boa construção do *self*, possibilitando uma liberdade criativa. Nesta perspectiva, o desenvolvimento pessoal e o amadurecimento desempenham um papel importante no processo criativo:

Seja qual for a definição a que chegemos, ela deve incluir a ideia que a vida vale a pena (ou não), ser vivida, a ponto de a criatividade ser (ou não) uma parte da experiência de vida de cada um (WINNICOTT, 2016, p. 23).

Portanto, a criatividade para Winnicott se relaciona à capacidade de viver a vida de forma plena e satisfatória e está apoiada numa noção existencial (não existencialista) e para ele, criativo é aquele que desfruta da experiência de estar vivo. Entendida desse modo, a criatividade é um atributo do existente que desfruta da sua própria vida. Assim, Winnicott atribui importância ao conceito de criatividade e à relação deste conceito com o

ambiente, com o amadurecimento pessoal e com o brincar: “É no brincar, e somente no brincar, que o indivíduo criança ou adulto, pode ser criativo e utilizar sua personalidade integral; e é somente sendo criativo que o indivíduo descobre o eu (self)” (1971, p. 80 *apud* CICCONE, 2013, p. 4).

Na vida sem criatividade o sentimento de futilidade é expressivo, um viver sem sentido, um viver que não vale à pena. Um viver não criativo corresponde a uma vida sem liberdade, sem a possibilidade de expressar a si mesmo, uma vida em que impera a submissão, uma vida falsa (1971, p. 95 *apud* CICCONE, 2013, p. 112).

Notemos que a perspectiva que Winnicott propõe sobre a criatividade, transfere o foco do processo criativo, talento ou produto artístico, para o viver, ou melhor, para o fundamento da existência e, nesse sentido criatividade é algo que dá colorido à vida, algo que promove um viver próprio e original e permite entendermos que a vida vale a pena ser vivida.

Para Ostrower (2014), a criatividade é um potencial que devemos realizar como pessoa, buscando nos encontros com a vida, nas experiências concretas e nas conquistas da maturidade seus contornos e suas inspirações. É um processo dinâmico que ocorre em múltiplos níveis revelando novas facetas em cada um. Deste modo, criatividade é um potencial inerente ao ser humano e a sua realização uma das suas necessidades e o criar só pode ser visto como um agir integrado do viver humano que se elabora e desenvolve num contexto cultural. Assim, Ostrower enfatiza que a criatividade é algo do ser, um potencial humano que impulsiona um agir integrado com o meio cultural e individual e os processos oriundos deste potencial estão intimamente interligados a nossa sensibilidade. Sensibilidade compreendida como uma abertura constante ao mundo e que nos liga de modo imediato ao que acontece em torno de nós por ser a porta de entrada das nossas sensações (OSTROWER, 2014). Para a artista,

Mais fundamental e gratificante, sobretudo para o indivíduo que está criando, é o sentimento concomitante de reestruturação, de enriquecimento da própria produtividade, de maior amplitude do ser, que se libera no ato de criar [...] Daí o sentimento do essencial e necessário no criar, o sentimento de um crescimento, interior, em que nos ampliamos em nossa abertura para a vida. (OSTROWER, 2014, p. 28).

Notemos os entrelaçamentos entre as abordagens de Winnicott e Ostrower sobre criatividade, ambas permitem entendermos a criatividade como um modo de viver que cria ou recria o mundo com toque pessoal e original. É um (re)aprender criativo, uma ação de (re)construir a realidade de um modo próprio, original e autêntico. Um conceito que se interliga com o significado de aprendizagem defendido por Paulo Freire (2011). Freire afirma que ninguém ensina nada a ninguém em um movimento de transferência, mas em um processo que oferta condições para uma produção própria, que se origina no aprendiz, na bagagem que este carrega consigo, em seu repertório. Trata-se de um entendimento

do processo de aprender como um esforço pessoal (esforço pessoal original) que se torna efetivo (ou significativo) a partir do momento em que o aprendizado se constrói com base na experiência de vida do sujeito, acionando elementos de seu cotidiano e de suas vivências.

Se no contexto da teoria de Winnicott, criatividade significa a capacidade de a tudo olhar com se fosse a primeira vez, no contexto da aprendizagem na concepção pedagógica de Paulo Freire, esse olhar de descoberta também é essencial para despertar o encantamento do aprendiz pelo objeto a conhecer, na duas concepções, os autores evocam uma percepção da realidade de um jeito próprio e original, ou seja, um modo de viver que cria ou recria o mundo com toque pessoal e original, sendo a ação criativa uma ação de (re)cria um mundo que já existe com as marcas pessoais daquele que o reinventou, fruto do seu potencial e da sua sensibilidade, como afirma Ostrower (2014).

Deste modo, nossa criatividade e aprendizagem precisam se interligar aos encontros que desafiam a nossa sensibilidade e a nossa potência, aqui entendida no sentido de Deleuze como aquilo que realmente podemos fazer e fazemos, para provocar ações de criação originais e autênticas. Percebemos que encontros se nutrem das vivências que integram diferentes saberes e que geram experiências interdisciplinares. Experiência, no sentido que Larrosa coloca como, algo que nos passa, que nos acontece, que nos toca, que nos transforma e interdisciplinaridade como uma postura, uma atitude, um modo de pensar que permite a construção de conhecimento de forma integrada e colaborativa. “A real interdisciplinaridade é antes uma questão de atitude. Supõe uma postura única diante dos fatos a serem analisados, mas não significa que pretenda impor-se, desprezando suas particularidades” (FAZENDA, 2011, p.59 *apud* OLIVEIRA; SANTOS, 2017, p. 76). Neste sentido, busca-se a construção de um diálogo entre saberes, a construção integrada e colaborativa de conhecimento e a possibilidade de uma experiência interdisciplinar, de tal modo que, na descoberta de proximidades e diferenças, intersecções e confluências, algo nos aconteça, nos toque e nos afete e nos transforme.

Criatividade, aprendizagem, experiência, sensibilidade, interdisciplinaridade são os princípios inspiradores da *Cartemática*, uma metodologia ativa elaborada para promover o protagonismo do aprendiz durante o seu processo de aprendizagem, mapeando os percursos através de cartográficas que tornarão visíveis os processos, os insights, as conexões interdisciplinares. É um poderoso instrumento de *criação pedagógica e artística* capaz de promover no aprendiz intensa reflexão intelectual e favorecer a visualização de seus percursos de aprendizagem.

Por buscar mapear percursos de aprendizagem e deixar falar o subjetivo, os procedimentos e estratégias da metodologia *Cartemática* são múltiplas linhas que nos atravessam, que se misturam, que se conectam e nos afetam de forma intensa provocando experiências e (re)criação de conhecimento. No contexto de Deleuze e Guattari, são linhas de segmentaridade maleáveis e linhas de fuga. As linhas de segmentaridade maleáveis são linhas rizomáticas que vão se compondo no percurso de aprendizagem, construído pelo

aprendiz. As linhas de fuga são linhas de ruptura que provocam verdadeiros rompimentos e que algumas vezes precisam ser inventadas durante o processo.

Uma Metodologia Ativa

Na Cartemática o aprendiz é o protagonista e autor da sua aprendizagem, é aquele que imprime a sua marca pessoal e seu jeito próprio, sensível e original de (re)criar saberes. É o sujeito da experiência interdisciplinar que busca o diálogo entre saberes num movimento de abertura, se expondo e permitindo que algo lhe aconteça, que algo o afete para se transformar durante o processo. Busca com a cartografia construir conhecimento *com* o outro e não conhecimento a partir do outro. Deste modo, esta é uma linha de fuga da metodologia, pois é uma ruptura do processo tradicional de ensino e aprendizagem.

Acompanhar processos de aprendizagem

A *Cartemática* é um modo de acompanhar processos de aprendizagem ancorados numa prática interdisciplinar que busca mapear como estes processos se manifestam, como surgem, como se espalham em intensidade, como transformam e como compõem novos caminhos. Deste modo, esta também é uma linha de fuga da metodologia, pois rompe com a postura tradicional que, em geral, enfatiza apenas nos resultados.

Entre as mais variadas ferramentas pedagógicas que podemos criar ou nos apropriar para acompanhar processos destacamos as seguintes:

Inventário artístico-pedagógico

Instrumento pedagógico de busca, identificação, registro e apresentação de referências pessoais. Um relicário de si, registro das experiências como forma de recriar saberes os territórios da Matemática e Arte. Inventariar lembranças, experiências, sentimentos e as memórias afetivas oriundas do patrimônio acadêmico, cultural e artístico e seus reflexos sobre cada um, para buscar os vestígios da aprendizagem nos territórios da Matemática e Arte, acionando a história pessoal e as memórias nas diferentes (re)leituras sobre o aprendizado adquirido. Aqui, trata-se de autorrelatos para explorar o repertório pessoal, cultural e acadêmico do aprendiz e seus processos de aprendizagem.

São provocações que impulsionarão os movimentos de cartografara aprendizagem. Propomos a construção de um inventário composto por, no mínimo, 30 perguntas sobre os saberes que serão explorados e investigados. Trata-se da produção de um caderno artesanal ou digital, criativo e artístico, contendo as respostas às perguntas propostas. Espera-se que o inventário seja confeccionado em três momentos distintos chamados de *prelúdio*, *intermédio* e *posfácio*:

Prelúdio: fase inicial do processo de autoconhecimento e aprendizagem do aprendiz ao inventariar suas vivências e seus afetos sobre os conteúdos propostos. Constará de até 10 perguntas escolhidas pela mediadora do processo sobre **Quem sou?**

Intermédio: fase intermediária de autoconhecimento e aprendizagem do aprendiz ao inventariar suas vivências e seus afetos durante os processos e confecção produtos propostos. Constará de até 10 perguntas escolhidas pela mediadora do processo sobre **Como estou?**

Posfácio: fase de reflexão e feedback da aprendizagem vivenciada e experimentada. Constará de até 10 perguntas escolhidas pelo inventariante sobre **Onde cheguei e para onde eu vou?**

Em cada um destes momentos, a mediadora do processo de aprendizagem, com o objetivo de estimular uma escrita criativa, poderá sugerir a narrativa a ser usada pelo inventariante.

Refletir sobre o seu patrimônio cultural e acadêmico e as vivências durante o processo, comunicando-o, estabelecendo memórias e compreensão, é uma forma de ressignificar conceitos e conhecimentos. Inventariar seu próprio patrimônio cultural e acadêmico e as vivências durante o processo é construir um discurso autorreflexivo e sensível, não apenas descritivo, capaz de contribuir para uma aprendizagem ativa, criativa e significativa.

Como proposta de uma aprendizagem criativa, que prima pela vivência da subjetividade e da criação, o formato do inventário, também é um convite ao lúdico. Espera-se que as respostas sejam ilustradas com imagens, poemas, nuvem de palavras, mapas mentais, desenhos, ilustrações, montagens fotográficas ou esculturas em papel, entre tantas outras possibilidades, recheadas de sentidos, afetos, significados, proporcionando experiências e encontros.

Entre os processos que podem ser captados pelo inventário destacamos os seguintes:

- (re)construção de saberes adquiridos em sua formação cultural e acadêmica;
- ressignificação de saberes e afetos para construção novos conhecimentos e também novos afetos;
- lembrar lembranças, pensamentos e impressões acumulados resultantes das experiências individuais e/ou coletivas de sua aprendizagem num campo de saberes interdisciplinares;
- construção de narrativas que possam visibilizar memórias e afetos, ativando um dever no aprendiz, essencial para a sua aprendizagem.

A figura 1 apresenta as capas do inventário, no formato de um caderno digital, do discente Franco Sérgio da disciplina Matemática e Arte, ministrada por Cristina Vaz no programa de pós-graduação de Criatividade e Inovação em metodologias do ensino superior – PPGCIMES da Universidade Federal do Pará, em 2021. Foi sugerida a narrativa cinematográfica e a criação de um avatar.



Figura 1: Inventário artístico-matemático

Fonte: autor Franco Sérgio, 2021.

Itinerário artístico-pedagógico

Instrumento pedagógico para traçar os caminhos e territórios que se pretende cartografar, demarcando as possíveis trajetórias interdisciplinares e idealizando mapas de

vivências, experiências, aprendizados e afetos. Interessa-nos um itinerário que possibilite imaginar os caminhos e as condições de caminhar para inspirar as cartografias que serão produzidas. Entendemos que o itinerário é dinâmico e será construído ao longo do processo. Os territórios principais que compõem o trajeto do itinerário são: metodológico, conexões interdisciplinares e cartografias temáticas propostas pela mediadora do processo de aprendizagem. O principal processo estimulado pelo itinerário é a construção de uma trilha de aprendizagem e os produtos são mapas artesanais ou digitais.

A figura 2 apresenta o itinerário inicial, no formato de carta, da discente Maria José de Sousa da disciplina Matemática e Arte, ministrada por Cristina Vaz no PPGCIMES em 2021 e a figura 3 apresenta o itinerário de Helena Rocha, no formato de desenho, produzido no minicurso Matemática, Tecnologia e Arte: conexões metodológicas da II Escola de estudos avançados pesquisa em cultura, história e educação matemática em 2020.



Figura 2: Itinerário

Fonte: autora Maria José Sousa Lima, 2021.

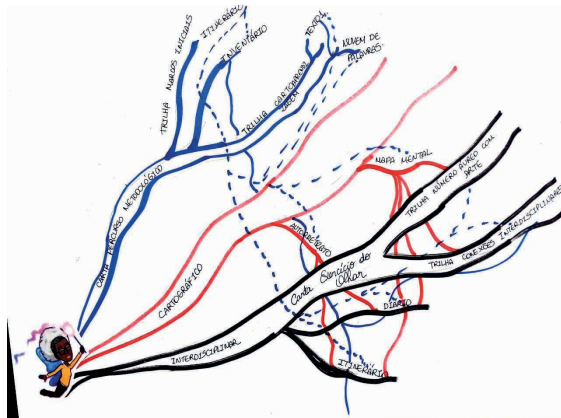


Figura 3: Itinerário

Fonte: autora Helena Rocha, 2020.

Diário de impressões

Instrumento pedagógico de autorregistros das impressões, vivências e aprendizados. Impressão, aqui tomada no sentido que impressionar, aquilo que abala, que marca, que causa um atravessamento nos entrelaçamentos dos saberes. Registro das coisas lidas, ouvidas, experimentadas, pensadas e sentidas. É a matéria-prima das cartografias que serão produzidas e tem por objetivo colaborar com a produção do conhecimento. É uma ferramenta de registro verbal e/ou visual de informações, que desempenha o papel de armazenamento de experiências que poderão ser posteriormente revividas ou ressignificadas.

Entre os processos que podem ser captados pelo diário destacamos os seguintes:

- produção de narrativas de aprendizagem;
- produção de desenhos, mapas, percursos de aprendizagem;
- ressignificação saberes e afetos para construção novos conhecimentos e também novos afetos;
- construção das conexões interdisciplinares.

A figura 4 apresenta o diário de impressões, no formato de caderno artesanal, da discente Mayara Vieira da disciplina Matemática e Arte, ministrada por Cristina Vaz no PPGCIMES em 2019.



Figura 4: Diário de impressões
Fonte: autora Mayara Vieira, 2019.

Caixa de inspiração

Instrumento pedagógico de curadoria que busca a complementação de saberes interdisciplinares. Trata-se de uma curadoria coletiva de conteúdos capaz de provocar experiências e vivências que possibilitem ampliar o olhar e o repertório cultural dos aprendizes. Trata-se da confecção de uma *Caixa de inspiração* contendo, no mínimo, três atividades inspiradas no inventário artístico-matemático e que tem com objetivo complementar a aprendizagem, o que significa propor atividades sobre conteúdos que não foram tratados, mas que estejam relacionados com os conteúdos investigados. As atividades propostas devem ser das seguintes categorias: visitação, criação e inspiração. Espera-se que cada *Caixa* contenha, no mínimo, uma atividade por categoria. As *Caixas* serão confeccionadas em pares. Uma dupla confeccionará a *Caixa* de outra dupla, sendo que cada caixa conterà, no mínimo, duas atividades individuais e uma coletiva. Espera-se que os participantes de cada dupla exercitem a sensibilidade e a criatividade na escolha das atividades. As atividades têm como objetivo a aplicação dos conceitos e processos propostos. As duplas terão momentos para socializar o processo de criação e confecção da *Caixa*. A dinâmica de socialização será escolhida pelas duplas de participantes. Dentre os mais variados contextos artísticos que possam inspirar a escolha das atividades citamos: fotografia, música, cinema, literatura, poesia, teatro, esculturas, arquitetura.

E por que uma *Caixa*? Talvez porque remeta aos tesouros mais preciosos que são “guardados” em uma caixa. Talvez uma caixa de sonhos, de afetos, de sentimentos, de

conhecimentos.... um baú de guardados. Este será um baú diferente, que irá inspirar, ensinar e afetar. A *Caixa* será um encontro, um encontro para se compartilhar sentimentos e conhecimentos. Uma troca de conhecimentos, de olhares, de impressões, de perspectivas e de sugestões para promover a educação do olhar.

Educar é mostrar a vida a quem ainda não a viu. O educador diz: “Veja!” e, ao falar, aponta. O aluno olha na direção apontada e vê o que nunca viu. Seu mundo se expande. Ele fica mais rico interiormente... E ficando mais rico interiormente ele pode sentir mais alegria – que é a razão pela qual vivemos. (RUBEM ALVES)²

A figura 5 apresenta a caixa de inspiração confeccionada pelas duplas de discentes Luciano Begot e Marcélia Assis para a dupla de discentes Mayara Vieira e Helena Rocha da disciplina Matemática e Arte, ministrada por Cristina Vaz no PPGCIMES em 2018.



Figura 5: Caixa de inspiração

Fonte: autores Luciano Begot e Marcellia Assis, 2018.

Glossário Criativo

Instrumento pedagógico de busca por conexões interdisciplinares. Trata-se da produção de um glossário criativo com palavras que relacionem, interliguem, conectem e integrem os saberes interdisciplinares vivenciados e experimentados durante o processo de aprendizagem. Trata-se da criação de verbetes que explorem a criatividade, a sensibilidade e a interdisciplinaridade dos participantes. Lembrando que *Verbete*³ é um texto escrito, de

² <https://mscamp.wordpress.com/2010/10/15/educar-rubem-alves/>. Acesso 06/4/2023.

³ Fonte: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Verbete>

caráter informativo, destinado a explicar um conceito ou uma palavra atribuindo-lhe um conjunto de significados e exemplos. O *verbetes* é essencialmente destinado a consulta, o que lhe impõe uma construção discursiva sucinta e de acesso imediato, embora isso não implique necessariamente que deve ser curto. Geralmente, os verbetes abordam conceitos bem estabelecidos, com a intenção de apenas informar. Como *Verbetes Criativo* entendemos um verbete que privilegia a imaginação, a criatividade e a poética para estimular a educação do olhar. Cada participante selecionará palavras inspirado nas conexões e experiências vivenciadas durante o seu processo de aprendizagem e criará um verbete com cada palavra escolhida, privilegiando a originalidade e a interdisciplinaridade. O resultado final será um glossário criativo produzido por todos os participantes. Na figura 6 temos os verbetes criados por Hugo Lima e Marcélia Assis no minicurso Matemática, Tecnologia e Arte: conexões metodológicas da II Escola de estudos avançados pesquisa em cultura, história e educação matemática em 2020. Note que o verbete de Hugo Lima é verbete visual e textual.

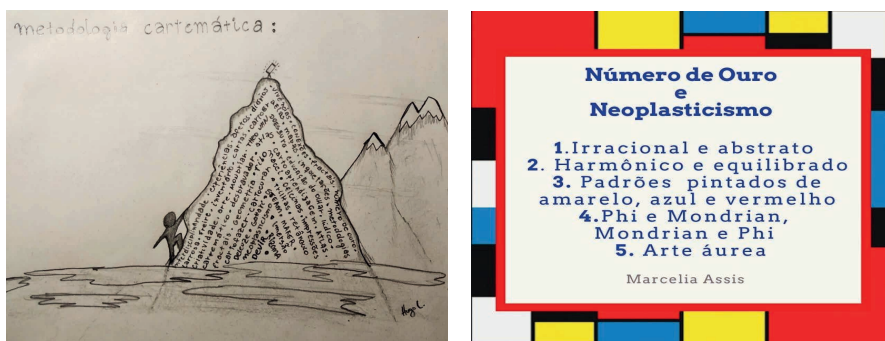


Figura 6: Verbetes criativos

Fonte: autor Hugo Lima, 2020.

Fonte: autora Marcelia Assis, 2020.

Livro-objeto

Instrumento pedagógico de criação artística e acadêmica. Trata-se da confecção de um atlas, no formato de um livro-objeto, com as cartografias e os itinerários produzidos pelos participantes durante seus processos de aprendizagem. Aqui nos apropriamos de um objeto artístico que é a produção de um livro, artesanal cuja narrativa estimula a manipulação, a imaginação e a ludicidade, pois dialogam com a escultura de papel, com o desenho, com as colagens, com a fotografia, com o texto escrito, com a poesia concreta, etc. Misturam diferentes narrativas que permitem aos seus autores expressarem, de forma original e única, sua visão de vida e de mundo. Na construção de um livro-objeto vários aspectos do livro podem ser explorados plasticamente como, por exemplo, o prazer intelectual através do texto ou de um poema, mas também o prazer táctil e visual, pois

busca manter uma relação de interatividade com o leitor. A grande maioria dos artistas produzem livros-objetos, podem ser os livros do artista, seus cadernos de anotações, de inspirações, de impressões ou obras de arte a serem manipuladas e experimentadas. Para Santaella (2005, p.134),

além das linguagens crescerem à medida em que um novo veículo ou meio é inventado, as linguagens crescem entre os 'casamentos dos meios'; isto é, na transversalidade dos meios, nos cruzamentos intersemióticos e/ou interdisciplinares.

Portanto, trata-se da produção de livros-objetos em diferentes formatos que envolvam dos conteúdos abordados. Assim, para a escolha do formato do livro-objeto são realizadas curadorias sobre diferentes formatos de livros-objetos. Além disso, é produzido um desenho pedagógico por livro com o objetivo de descrever seus aspectos pedagógicos. O resultado final será um Atlas composto por todos os livros-objetos produzidos.

A figura 7 apresenta três livros-objeto, nos formatos de cartas, sanfonado e pop-up, produzido pelo discente Renan Vale da disciplina Matemática e Arte, ministrada por Cristina Vaz no PPGCIMES em 2021.



Figura 7: Livros-objeto
Fonte: autor Renan Vale, 2021.

Cartografar conexões interdisciplinares

A *Cartemática* é um modo de cartografar conexões interdisciplinares para promover um diálogo entre saberes. Diálogo que pretende escutar diferentes vozes, perceber as interfaces e as conexões, descobrir as interações e confluências para desenhar mapas e percursos. Diálogo que se traduz em olhares múltiplos que possibilitem leituras diversas e pertinentes que se ampliam e se iluminam num processo contínuo de ressignificação e construção de conhecimento e na tentativa de captar a multiplicidade da existência humana, considerando as necessidades básicas do homem em busca da compreensão de si, do outro e do mundo.

Esta linha apresenta-se como uma linha rizomática por indicar que existem diferentes possibilidades de conexões, interações e intersecções.

Aqui propomos a realização de dois processos: CARTOCURAR e CARTOFAZER. O processo de CARTOCURAR envolve a realização de uma curadoria de conteúdos que pode ser entendida como uma imersão nos territórios da Matemática e Arte aplicando-se o método da *Cartemática* e se materializará na produção de cartografias interdisciplinares.

O processo de *CARTOFAZER* é o momento de interpretar as curadorias realizadas, buscando as conexões interdisciplinares e se materializará nas cartografias e nos produtos criativos. Podem ser *exercícios de criatividade* (colagens, poemas, jogos, atividades lúdicas, entre outros) e/ou *produções autorais* (produções digitais, animações, objetos 3D, Guias, e-books, entre outros).

Narrativa metodológica

A narrativa metodológica se configura como uma ousada aventura de autoria onde professores e alunos produzirão narrativamente os conteúdos que compõem o processo de ensino e aprendizagem. Visa estimular a produção autoral dos conteúdos que serão produzidos durante o processo. É uma subversão ao modo tradicional ensinar e aprender, é um exercício de escrita que ajuda a pensar melhor, refletir com clareza e encantar o leitor.

Adotar uma narrativa é apostar na percepção das coisas pela experiência poética. Poética que se traduz na narrativa criativa do planejamento, da produção escrita, do inventário, do diário, entre outras inúmeras possibilidades, permitindo-se ensinar e aprender com o devaneio e o encantamento, vislumbrando novos caminhos e promovendo a educação do olhar. Deste modo, esta linha apresenta-se como uma linha de fuga metodológica.

Como narrativa, a *Cartemática* e seus pressupostos compõem um mapa imaginário chamado *Cartas de Marear* (VAZ, NERI JUNIOR, ROCHA, 2019). É uma narrativa cartográfica que desenha as *Cartas* da navegação que se deseja realizar. As *Cartas* (compostas por *Trilhas*) orientam as rotas a serem trilhadas, indicando princípios metodológicos, percursos da aprendizagem, estratégias e ferramentas pedagógicas priorizando o diálogo entre

saberes, conteúdos e processos que estimularão as vivências, as experiências, e os afetos.

3 I SONHOS, ENCONTROS, MEANDROS

A metodologia *Cartemática* surge em resposta aos anseios, inquietações e provocações oriundas da proposta, em 2017, de uma disciplina intitulada *Matemática e Arte* no projeto pedagógico do curso de mestrado profissional do programa de pós-graduação criatividade e inovação em metodologias do ensino superior-PPGCIMES da Universidade Federal do Pará. Na busca por inovações metodológicas no *locus* de um mestrado em criatividade e inovação, a Professora Cristina Vaz juntamente com seus alunos Helena Rocha e Edilson Neri, hoje seus parceiros nesta viagem, realizaram vários experimentos acadêmicos conceituais, pedagógicos e metodológicos que culminam, em 2019, no nascimento de uma metodologia ativa, por nós chamada de *Cartemática*, que hoje se consolida com o nome *CartoAprendizagem*, rompendo assim as fronteiras da Matemática e se expandindo para novos territórios, entre eles Diversidade e o ensino de Língua espanhola. Até chegarmos aqui, muitos caminhos foram percorridos e muito encontros aconteceram, caminhos e encontros que formam um emaranhado rizomático de afetos, olhares, experiências, desafios, encantamentos, aprendizados, ressignificações e criações que provocaram profundos atravessamentos: houve uma profunda transformação em nós como pessoas e docentes. Neste processo de mudança através do encontro da Matemática e a Arte, cada um de nós trilhou caminhos diferentes e rizomáticos para um dia ser atravessado pela *Cartemática*. Aqui, apresentamos duas cartografias dessa experiência tão transformadora.

3.1 Meus trajetos poéticos por Cristina Vaz

Esta cartografia é parte do texto que publiquei no livro Educação Matemática: formação, prática e inclusão (SILVEIRA, 2021). Gostaria de escrever algo novo sobre estes trajetos, mas eles se entrelaçam de tal modo que fica quase impossível não repetir alguns deles, por esta razão vou mesclar algo existente com algo novo para cartografar os meus percursos e experiências com a *Cartemática*.

Tudo começa com a minha paixão pela Matemática e pela poesia. Sempre foi assim e sempre será. Paixões que ora se separam, ora se entrelaçam para formar o meu mosaico de afetos e encontros. Com a matemática ganho a estrutura, uma poética da razão, uma criatividade especial na resolução de problemas e a descoberta de padrões. Com a poesia exercito a minha imaginação, exploro os meus sonhos e mistérios. Amo e choro com palavras ritmadas, ganho asas, que também tem a sua estrutura, a sua poética e a sua criatividade. Com as duas ouço a minha voz, expresso meus sentimentos e afetos, navego por diversos e fascinantes universos. Com as duas, experimento (no sentido de Larrosa) meus processos de criação. Por algum tempo, uma evitou a outra e

ainda hoje uma permite a outra de um modo muito peculiar: quando a matemática fala, a poesia fica quieta e sabe escutar; quando a poesia explode, a matemática se aquieta e sabe esperar. São dois processos poderosos que coexistem e permitem meus devaneios, meus sonhos e as minhas aventuras. Porém, em algum ponto deste trajeto, quando vários abismos me aconteceram e eu precisei das duas, elas se uniram para me resgatar. Foi para superar um luto e enfrentar as minhas dores, que, em 2012, algo me aconteceu. Por algum motivo obscuro e difuso, comecei a misturar a matemática com arte, comecei a poetizar a matemática e matematizar a poesia. Busquei artistas que usavam a matemática como linguagem em suas criações. Naturalmente, o primeiro que encontrei foi o artista gráfico holandês Maurits Cornelis Escher.

Escher é um artista muito conhecido pelas representações de construções impossíveis, preenchimento regular do plano, explorações do infinito e as metamorfoses – padrões geométricos entrecruzados que se transformam gradualmente em formas diferentes. Seus padrões geométricos sempre foram usados para ensinar matemática de forma mais lúdica e divertida. E era este caminho que eu estava tentando trilhar para enfrentar os meus abismos.

Neste processo de mudança, pessoal e profissional, ministrei uma disciplina optativa no curso de Licenciatura em Matemática da UFPA cujo objetivo era “explorar o potencial artístico da matemática”. Não me atrai a ideia de “explorar o que a arte tem de matemática”, mas o caminho reverso “o que a matemática tem de arte”. Quais as intersecções e conexões entre a Matemática e a Arte? Também não me interessava o “processo criativo dos matemáticos ou dos artistas” e sim como todos estes processos poderiam provocar uma aprendizagem mais divertida. A pergunta era: como expressar a beleza de conceitos matemáticos aparentemente sem nenhum apelo artístico? Minha intenção (ainda oculta, até para mim) era misturar Matemática e Arte para possibilitar uma transformação no aprendiz. Segui a minha intuição e fui experimentando nas disciplinas que ministrava no curso de Matemática, especialmente numa disciplina chamada “Laboratório de ensino”. Os resultados experimentais foram muitos e a diversão também. Só para citar alguns: palavras cruzadas, quadrados mágicos (deriva mágicos), quebra-cabeças em cálculo de várias variáveis; confecção de material concreto em fractais; trabalhos de conclusão de curso com produções digitais criativas e lúdicas sobre curvas rolantes, fractais, braquistócrona, etc. Realização de seminários, oficinas, encontros, feiras e exposições sobre Matemática e Arte. Apresentação de trabalhos em congressos, encontros, jornadas, etc. Porém, era tudo muito experimental e divertido, que foi se sistematizando com o passar do tempo.

Destaco que o ponto de inflexão (de virada) deste processo aconteceu 2017 com dois eventos: a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia – SNCT e a implementação do mestrado profissional em Criatividade e Inovação em metodologias de ensino superior – PPGCIMES da UFPA. A contribuição da SNCT foi um projeto incentivado e financiado pelo CNPq intitulado “Artemática: explorando o potencial artístico da matemática”. Foi um

marco! O nascimento de um grupo de pesquisa chamado *Ciência, Tecnologia e Arte*, o que implicou a criação de uma linha de pesquisa e aprovação de um projeto de pesquisa sobre a temática. Também destaco a produção e divulgação de três livros e dois vídeos sobre a temática (consulte <http://editaedi.ufpa.br/index.php/catalogo>). A contribuição do PPGCIMES foi a implementação de uma disciplina de pós-graduação chamada Matemática e Arte que impulsionou a criação e aplicação da Cartemática.

Como consequência desta caminhada, destaco: parcerias internacionais e nacionais, orientação de teses de mestrado e trabalhos de iniciação científica, desenvolvimento de aplicativos computacionais, publicação de artigos e livros, realização de encontros, seminários e festivais, apresentação de trabalhos em congressos nacionais e internacionais. Entre todos, guardo com carinho no meu coração a apresentação dos resultados do projeto “Artemática” no I Encontro Luso-brasileiro de territórios artísticos com a Matemática – TEAR em 2017 em Portugal e no Congresso Internacional de Matemática – ICM em 2018 no Rio de Janeiro.

Matemática, Tecnologia e Arte, um caminho inesperado que se construiu nas entrelinhas dos meus versos, que aconteceu quando quis ter esperança. Esperança em mim e no mundo. Quando deixei a minha sensibilidade falar mais alto. Quando percebi que a Matemática pode ser ensinada e aprendida de modo mais lúdico e divertido com sensibilidade poética e criatividade. Quando me permiti aprender Arte, imergir em outro universo, entender outros padrões e romper fronteiras.

Um caminho coletivo e colaborativo, jamais solitário, trilhado com a generosidade dos meus alunos da turma 2018 do curso de Licenciatura em Matemática da UFPA que aceitaram o desafio inovar comigo.

Na pós-graduação do PPGCIMES meus alunos que me comovem com sua dedicação e afeto (as imagens das suas criações abrilhantam este texto). Com Edilson Neri e Helena Rocha, meus parceiros e amigos, que me inspiram e me comovem com seu talento criativo e a inovador, seja acadêmico ou pessoal, com sua amizade sincera e com uma parceria competente e frutífera, venho trilhando um caminho mais longo e duradouro permeado de muita criatividade e descobertas.

Edilson Neri foi o meu primeiro aluno de mestrado no PPGCIMES, foi o desbravador comigo dos territórios da Matemática e Arte e da Cartemática. Já na graduação aceitou o desafio de trabalhar na iniciação científica com os Fractais e no mestrado aceitou um desafio ainda maior de ser um cartemático-cartógrafo e explorar o universo da impressora 3D, do artista Almada Negreiro e da Matemática recreativa para compor atos e lugares de aprendizagem criativa em Matemática (NERI JUNIOR, 2019).

Já Helena Rocha conheci no PPGCIMES, professora e pedagoga com uma carreira consolidada em sua área de atuação, que buscava renovação, transformação e novas e interessantes aventuras acadêmicas. Todos os orixás (ou será que foi um apenas?) se juntaram para realizar um encontro tão inusitado entre uma professora de matemática e

uma professora de diversidade etnicorracial. Deste encontro, entre muitas outras coisas maravilhosas, surgiu a *CartoDiversidade*, uma metodologia ativa inspirada na *Cartemática*, que aflorou todo o potencial inovador e criativo desta metodologia e assim a *CartoDiversidade* nasce nos meandros e encantamentos do Afrofuturismo na educação (ROCHA, 2020).

Não existem palavras que possam expressar a minha admiração e gratidão por estes amigos queridos que navegam comigo pelos territórios da aprendizagem criativa e inovadora. Vida longa à nossa parceria!

Além deles, também contei com a generosidade acadêmica e o incentivo do Prof. Iran Mendes que sempre acreditou no meu trabalho. Com a dedicação (minha, dos alunos, dos colaboradores) em longas horas de leituras, discussões, orientações sobre metodologias ativas, criatividade, inovações metodológicas, método da cartografia de Deleuze-Guattari, narrativas poéticas e muitas outras. Com os processos e produtos criativos realizados com meus alunos e colaboradores. Com os afetos, os atravessamentos e as experiências vivenciadas.

Explicar com tudo isso aconteceu, com certeza não sei fazê-lo em sua total plenitude. Foi (e sempre será) um impulso interior único e indescritível que me encanta e me desafia e que se revelou matemático (a matemática que aprendi), poético (os versos que criei) e metodológico (a *Cartemática* que inventei). Talvez seja simplesmente a minha razão de ser!

Leminski novamente revisado

Razão de ser

Gosto de Matemática.

E pronto.

Estudo Matemática porque preciso,
preciso porque me encanto.

Faço cálculos porque amanhece
e as estrelas lá no céu lembram figuras no papel,
quando o desafio me anoitece.

A aranha tece teias.

O peixe beija e morde o que vê.

Eu gosto Matemática apenas
tem que ter por quê?

E a Arte? Tinha que acontecer.

3.2 Formação fora da caixa

Esta cartografia é sobre aplicação da *Cartemática* no minicurso realizado no III Simpósio de formação de professores de Matemática da região Norte. O minicurso foi realizado em dois dias com duração de três horas diárias e teve como objetivo inspirar professores de matemática na implementação de práticas inovadoras em sala de aula promovendo um diálogo interdisciplinar entre a Matemática e a Arte através do Teorema de Pitágoras nas artes. A proposta foi inspirada metodologia STEAM (*Science, Technology,*

Engineering, Arts and Mathematics)⁴, que é uma tendência mundial de ensino que surge em contraponto às metodologias tradicionais. Para inspirar os participantes, apresentaremos vídeos, indicaremos filmes, livros e sites, e exploraremos projetos inovadores desenvolvidos por professores da escola básica. Também proporemos, exploraremos e disponibilizaremos atividades lúdicas (jogos, colagens, nuvem de palavras, receita criativa, entre outros) inspiradas nas obras de artistas que usam o teorema de Pitágoras em suas composições, entre eles destacamos Mel Bochner e Crockett Johnson.

Apresentaremos a seguir as principais ações realizadas no minicurso com aplicação da metodologia Cartemática.

3.2.1 *Professor fora da caixa*

Bernardo é quase árvore.
Silêncio dele é tão alto
que os passarinhos ouvem de longe
E vêm pousar em seu ombro.
Seu olho renova as tardes.
Guarda num velho baú
seus instrumentos de trabalho:
1 abridor de amanhecer
1 prego que farfalha
1 encolhedor de rios - e
1 esticador de horizontes
(Bernardo consegue esticar o horizonte usando três
fios de teias de aranha. A coisa fica bem esticada.)
Bernardo desregula a natureza:
Seu olho aumenta o poente.
(Pode um homem enriquecer a natureza com a sua incompletude?)
Manoel de Barros

Imaginemos que Bernardo seja um professor de matemática e *ser quase árvore* permite a Bernardo entender que o silêncio de seus alunos diz muitas coisas, que pode agasalhá-los com paciência e bondade sob seus galhos e sabe que *como passarinhos* virão *pousar em seu ombro*. Bernardo com seu olhar atento e interessado *renova as tardes* e inspira seus alunos. *Guarda num velho baú seus instrumentos de trabalho: um abridor de amanhecer* que usa para colorir a imaginação dos alunos com suas aulas cheias de atividades interessantes; *um prego de farfalha* que usa para propor jogos divertidos; *um encolhedor de rios* que usa para mostrar que cálculos podem divertir e *um esticador de horizontes* que ganhou de presente de seus alunos, e guarda com muito carinho, e usa todas as vezes que deseja ter uma nova ideia para suas aulas. *Ele sabe usar o esticador* com muita eficiência. Bernardo *desregulou a natureza* quando decidiu inovar suas aulas e começou a usar obras de arte para ensinar matemática para seus alunos. Com seu olhar interdisciplinar, Bernardo *aumenta o poente* dos seus alunos, com *sua incompletude* e seu

⁴ Para saber mais sobre o movimento STEAM consulte <https://scholarship.claremont.edu/steam/about.html>

modo inovador de ensinar enriquece a vida dos seus alunos e sua formação acadêmica.

Percebe-se que Bernardo é um professor diferente, gosta de sonhar, está aberto ao novo, não teme mudanças e está sempre fora de sua zona de conforto. Bernardo é um professor “fora da caixa”. Fora da caixa das estruturas rígidas. Fora da caixa de regras impostas. Bernardo gosta de inovar, porém, mais do isto, ele gosta mesmo é de encantar seus alunos com novas ideias, atividades divertidas e brincadeiras, tudo porque ama ensinar e aprender matemática. Bernardo quer ser um encantador de alunos.

Assim como o professor imaginário Bernardo existem muitos professores de matemática que são encantadores de alunos e professores fora da caixa. E o que faz um professor ser assim? A vontade de inovar, a abertura para novas ideias, métodos, técnicas e temas e muita motivação. É preciso apenas querer sê-lo!

Para Nunes *et al.* (2015), a inovação educacional é uma ação pedagógica estruturada relativamente nova, que promove melhorias no processo de ensino-aprendizagem, considerando os diferentes contextos escolares, os interesses e necessidades dos alunos. Além disso, definem alguns critérios para mensurar esta inovação educacional entre eles apontam a interdisciplinaridade.

A fragmentação do conhecimento e a importância do diálogo entre os saberes para melhor compreensão do mundo e do ser humano é uma discussão importante que já acontece há várias décadas, principalmente nas instituições educacionais. Para Fazenda (1994, p.31), o alimento que move um professor interdisciplinar tem um gosto especial entre o conhecer e o pesquisar. Ele alimenta-se do mundo e das ideias através do olhar atento, da investigação curiosa, da leitura, do contato, do diálogo, da abertura, dos sentidos. Com isso, transforma, inspira, dá significado e nutre. Não se adapta, transforma; não se contenta, age; erra e aprende. Seus atributos principais são: envolvimento e compromisso. Neste sentido, ser um professor interdisciplinar é aceitar o desafio de buscar novas paisagens, novas rotas, novos horizontes. Deixar a velha bagagem e aceitar fazer a travessia, como nos ensina o escritor Fernando Teixeira⁵

Há um tempo em que é preciso abandonar as roupas usadas que já tem a forma do nosso corpo e esquecer os nossos caminhos que nos levam sempre aos mesmos lugares. É o tempo da travessia. E se não ousarmos fazê-la teremos ficado para sempre à margem de nós mesmos.

Neste minicurso, para inspirar os participantes, apresentamos vídeos, indicamos filmes, livros e sites. Também apresentamos projetos inovadores desenvolvidos por professores da escola básica. E, por fim, propomos, exploramos e disponibilizamos algumas atividades lúdicas (jogos, nuvem de palavras, quebra-cabeças, receita criativa, entre outras) inspiradas nas obras de artistas que usaram o Teorema de Pitágoras (e suas variações) como expressão artística em suas composições, entre eles destacamos os artistas Mel Bochner (Bakner) e Crockett Johnson. Para isto, fizemos uma imersão no

⁵ Fonte: <https://www.pensador.com/frase/MjQyMzA/>

universo do artista Mel Bochner e da arte conceitual e do artista Crockett Johnson e da Op arte. E uma imersão matemática nos conceitos e propriedades elementares do Teorema de Pitágoras (principalmente a representação visual da prova de Euclides) e algumas de suas variações como a construção geométrica da espiral pitagórica.

3.2.2 Colocando a mão na massa

Como o minicurso foi ministrado na modalidade on-line sem os recursos de um ambiente virtual de aprendizagem – AVA, a aprendizagem criativa dos participantes foi estimulada através de um diálogo instigante e motivador e atividades criativas e lúdicas. Para isto, realizamos as seguintes ações:

1º dia: Após uma breve apresentação dos professores ministrantes, exibiremos o vídeo do matemático Eduardo Sáez, professor na Universidade de La Rioja, na Espanha. Eduardo Sáez é um matemático inspirador que divulga a matemática através de palestras e conferências. Possui um canal no *youtube* chamado *Derivando*, no qual ensina e explica curiosidades sobre o mundo da matemática, com um total de mais de 40 milhões de visualizações e mais de 800.000 inscritos. Neste vídeo, de forma criativa e lúdica, Eduardo explica porque a matemática é eterna. Em seguida, usando recursos de slides e vídeos, realizamos imersões nas propriedades do teorema de Pitágoras, nos universos dos artistas Mel Bochner e Crockett Johnson destacando a interdisciplinaridade em obras que usam o teorema de Pitágoras como temática. Foi solicitado que cada participante anotasse as palavras-chaves durante as apresentações dos professores ministrantes. Foi solicitado que cada participante produzisse de uma nuvem de palavras usando o aplicativo de celular *word cloud*, que foram posteriormente postadas no *WhatsApp* do minicurso ou enviadas por *e-mail*. Além disso, os roteiros de todas as atividades propostas foram disponibilizados aos participantes através de infográficos que foram enviados por *e-mail* após o término de cada etapa.

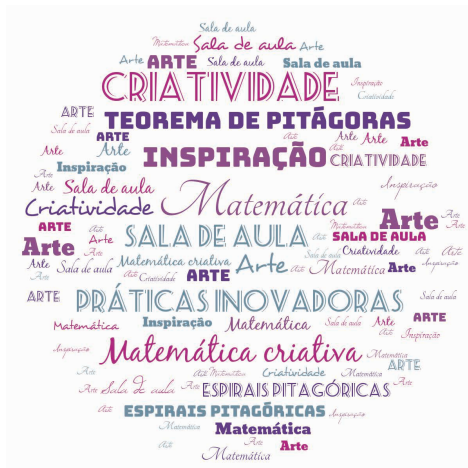


Figura 8: Nuvem de palavras

Fonte: autor participante do minicurso

Foi solicitado que cada participante fizesse a sua *receita criativa* em casa para socializá-la no dia seguinte. Em seguida, os participantes foram desafiados a realizar as seguintes atividades de autoria dos professores-ministrantes:

Atividade 1: Padrão matemático. A atividade é inspirada na obra *Serie Pythagoras* de Mel Bochner. O objetivo da atividade é descobrir e criar padrões matemáticos.

i) Observe, na figura abaixo, a sequência criada pelo artista Mel Bochner na obra *Série Pythagoras*. Descubra o padrão usado pelo artista e proponha a próxima figura da sequência:

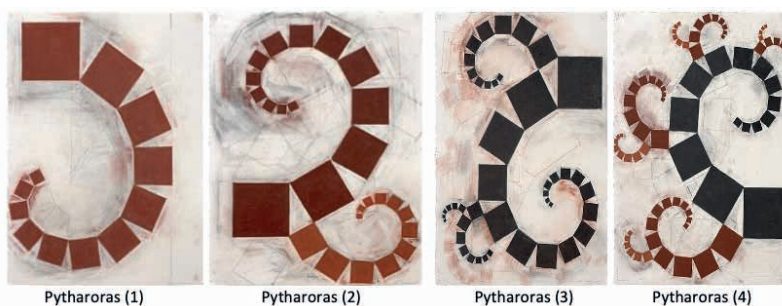


Figura 9: Obras do artista Mel Brochner

Fonte: <https://www.wikiart.org/>

ii) Inspirados na obra *Pythagoras (2)* de Mel Bochner, crie um padrão e desenhe a sua obra.

Atividade 2: Jogo pitagórico. A atividade é inspirada na temática do minicurso. Trata-se de um jogo on-line de tabuleiro criado no site <https://www.flippity.net/>. Como é usual neste tipo de jogo, em algumas partes o jogador irá avançar ou recuar. Vence o jogo aquele que primeiro atinge as estrelas.

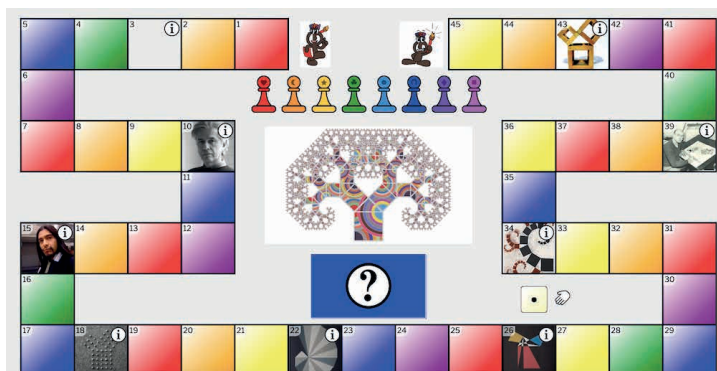


Figura 10: Jogo pitagórico

Fonte: autores

No final de cada etapa, os participantes eram estimulados a escrever no chat do minicurso dúvidas, comentários, sugestões, pensamentos, etc. Os participantes foram convidados a postarem, no grupo de *WhatsApp* do minicurso, uma imagem artística-matemática que represente o que cada um sentem pela Matemática.

2º dia: Iniciamos com o vídeo produzido pela discente Marcélia Assis relatando a sua experiência em Matemática e Arte (disponível em https://www.youtube.com/watch?v=UWE_YkF7dj8) através dos encontros, atravessamentos e vivências com o artista Antônio Peticov. Em seguida, fizemos uma breve exploração sobre sites com informações inspiradoras (textos, entrevistas, palestras, etc.) sobre matemática na educação, como por exemplo o site PORVIR. Depois, indicamos livros interessantes sobre a temática e como podem contribuir para uma formação mais inovadora, entre eles Vaz (2017) e Vaz e Rocha (2018). Em seguida, apresentaremos dois eventos inovadores envolvendo a temática: Festival de Matemática e Arte da UFPA e Feira *Maker* na UFPA. Também fizemos uma breve apresentação dos projetos selecionados pelo Desafio de Aprendizagem Criativa Brasil 2020. Em seguida, os participantes foram desafiados a realizar a seguinte atividade de autoria dos professores-ministrantes:

Atividade: Quebra-cabeça artístico-matemático. A inspiração da atividade é a obra *Proof of the Pythagorean Theorem (Euclid)*, do artista Crockett Johnson (Figura 11). O objetivo da atividade é integrar a arte e a matemática de forma lúdica na confecção de um quebra-cabeça (Figura 12) para o ensino e aprendizagem das etapas visuais da demonstração do teorema de Pitágoras com obra do artista. Os professores-ministrantes apresentaram o

quebra-cabeça na forma de animação e disponibilizaram o roteiro da atividade.



Figura 11: *Proof of the Pythagorean Theorem (Euclid)*

Fonte: <https://www.wikiart.org/>

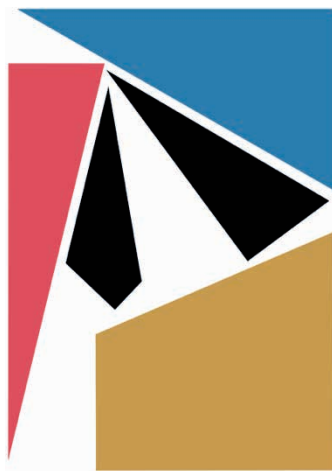


Figura 12: Quebra-cabeça artístico-matemático

Fontes: autores

Depois, respondemos as perguntas feitas pelo chat, os participantes socializaram as receitas criativas e as nuvens de palavras e o minicurso foi finalizado com o *feedback* dos participantes.

4 | CONFLUÊNCIAS, INCIDÊNCIAS, REMINISCÊNCIAS

O mapa
Há tanta esquina esquisita,
Tanta nuança de paredes,
Há tanta moça bonita
Nas ruas que não andei
(E há uma rua encantada
Que nem em sonhos sonhei...)
Mário Quintana

Há tantos caminhos novos, tanta nuança pelos trajetos. Há tantas coisas bonitas nos encontros que não usei e há uma porta encantada que ainda não atravessei. Tudo converge para um viver criativo como nos ensina Winnicott, Valeu a pena? Sim valeu, e muito e continua valendo... *Algo nos tocou, algo nos transformou* nos encontros, atravessamentos e vivências com a *Cartemática* e assim podemos ser os protagonistas da nossa aprendizagem (re)criando saberes interdisciplinares inspirados por Freire, Larrosa e Fazenda. Mas aprendemos que só a metodologia não basta, o processo é mais amplo e mais profundo (e por isso mais encantador) e é preciso estar sempre aberto para o novo, para o diferente, para o outro. É preciso encantar-se e encantar alguém. É preciso sonhar e espalhar o sonho pelos cantos do mundo. É preciso ser e viver criativamente. A *Cartemática* é um dos muitos caminhos, uma trajetória possível, um mapa móvel sempre em construção que oferece uma encantação. Cabe a cada um escolher o seu caminho e deixar-se envolver durante o trajeto. Convidamos você a realizar a sua aventura criativa por mares nunca antes navegados e pelos universos fascinantes de uma aprendizagem ativa e criativa. Confluência de saberes que libertam, incidência de criatividade que transforma e reminiscências de afetos para toda a vida

REFERÊNCIAS

CICCONE, Soraia Dias. **Criatividade na obra de Winnicott**. Tese de Mestrado. Campinas, 2013.

DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix. **Mil Platôs: Capitalismo e esquizofrenia**. Editora. 34, Vol 1. Rio de Janeiro, 1995.

FREIRE, Paulo. **Educação e mudança**. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

LARROSA, Jorge. **Tremores**. Editora Autêntica, 2014.

NERI JUNIOR, Edilson. **Atos e lugares de aprendizagem criativa em Matemática**. Tese de mestrado. PPGCIMES, UFPA, 2019.

NUNES, C. S., NAKAYAMA, M., Silveira, R. A., STEFANI, C. & CALEGARI, D. **Crítérios e indicadores de inovação na educação**. In: Teixeira, C. St.; Ehlers, A. C.; Souza, M. V. Educação fora da caixa: Tendência para a educação no século XXI. Florianópolis: Bookess.

OLIVEIRA, Elisandra; SANTOS, Franklin. Pressupostos e definições em Interdisciplinaridade: diálogo com alguns autores. **Revista Interdisciplinaridade**, São Paulo, no. 11, pp.01-151, out. 2017. Disponível em <https://revistas.pucsp.br/index.php/interdisciplinaridade/article/view/34709>. Acesso em 06/05/2023.

ONFRAY, Michel. **Teoria da viagem**: poética da geografia. L&PM. Porto Alegre, 2007.

OSTROWER, Fayga. **Criatividade e processos de criação**. Editora Vozes. Rio de Janeiro. 2014.

PASSOS, Eduardo; KASTRUP, Virgínia; ESCÓSSIA, Liliana da. **Pista do método da cartografia**: pesquisa-intervenção e produção de subjetividade. Editora Sulina, Porto Alegre, 2015.

ROCHA, Helena do S. C. da. **Afrofuturismo na Educação**: criatividade e inovação para discutir a diversidade etnicorracial. Tese de mestrado, PPGCIMES, UFPA, 2020.

SANTAELLA, Lúcia. **Por que as comunicações e as artes estão convergindo?** São Paulo: Paulus, 2005.

SILVEIRA, Rosiane. **Educação matemática**: formação, práticas e inclusão. Disponível em <https://editora.realconhecer.com.br/2021/10/educacao-matematica-formacao-praticas-e.html?m=1> Acesso 7/05/2023.

VAZ, Cristina L. D.; ROCHA, Helena do S. C. da (orgs), **Matemática e Arte em trilhas, olhares e diálogos**. Editora EditAedi, 2018.

VAZ, Cristina L. D.; NERI JUNIOR, Edilson dos P.; ROCHA, Helena do S. C. da. **Cartas de marear**: percursos para uma aprendizagem criativa em Matemática e Arte. Editora EditAedi, Belém-PA, 2019. Disponível em <http://editaedi.ufpa.br/index.php/catalogo>. Acesso em 06/05/2023.

WINNICOTT, Donald. **Tudo começa em casa**. Textos de Psicologia. Editora WMF Martins Fontes. São Paulo, 2016.