

Laboratório de Matemática no Ambiente *Mathigon*: Desenvolvimento Curricular e Formação Continuada de Professores

Mathematics Laboratory in the Mathigon Environment: Curricular Development and Continuing Teacher Training

Marcelo de Oliveira DIAS

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)- Nova Iguaçu - Rio de Janeiro, BRASIL.
marcelo_dias@ufrj.br

Resumo. O presente artigo tem o objetivo de apresentar o *design* formativo do curso de Laboratório de Matemática no ambiente *Mathigon* oferecido como disciplina no Programa de Formação Continuada para Professores e de Extensão oferecidos pela Fundação Cecierj. O ambiente *Mathigon*, disponibiliza “Materiais Curriculares Educativos Digitais (MCED)” designados e delineados para minimizar as dificuldades e apoiar a aprendizagem matemática dos discentes e as ações didáticas dos professores. Serão discutidas a Aprendizagem Profissional para Professores (OAP) por meio da organização, planejamento e finalização das tarefas no contexto da disciplina, contribuindo para implementações de reformas curriculares, como o desenvolvimento de habilidades propostas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC). As duas edições da disciplina de extensão permitiram evidenciar que o *design* formativo e as interações discursivas entre os participantes (IDP) proporcionaram aos docentes vislumbrarem formas alternativas no planejamento e execução e nas atividades elaboradas, trazendo perspectivas de implementação de práticas profissionais interativas e investigativas para potencializar a aprendizagem matemática na Educação Básica.

Palavras-chave: Laboratório digital de matemática. Ambiente *Mathigon*. Formação continuada de professores. Ensino de matemática.

Abstract. This article presents the formative design of the Mathematics Laboratory course in the Mathigon environment offered as a subject in the Continuing Training Program for Teachers and Extension offered by the Cecierj Foundation. The Mathigon environment presents “Digital Educational Curricular Materials (MCED)”, as it presents digital resources designed and designed to support students' mathematical learning and teachers' didactic actions, presenting Professional

Learning for Teachers (OAP) through the organization, planning and completion of tasks, contributing to the implementation of curricular reforms, such as the development of skills proposed by the National Common Curricular Base (BNCC). The two editions of the extension discipline made it possible to highlight that the training design and discursive interactions between participants (IDP) allowed teachers to glimpse forms of execution and the activities developed, bringing perspectives of implementing successful practices in an investigative perspective for Basic Education students.

Keywords: Digital mathematics laboratory. Mathigon environment. Continuing teacher training. Teaching mathematics.

Recebido: 19 /03/2025

Aceito: 20/06/2025

Publicado: 24/06/2025

Editores Responsáveis: Daniel Salvador/ Carmelita Portela

1. Introdução

Segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018) na competência específica “Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico e etc.) na busca de solução e comunicação de resultados de problemas, as habilidades vinculadas a essa competência tratam da utilização das diferentes representações de um mesmo objeto matemático na resolução de problemas em vários contextos, tendo em vista que elas têm um papel decisivo na aprendizagem dos estudantes.

Considerando esses aspectos, a disciplina Laboratório de Matemática no ambiente *Mathigon* estabeleceu correspondência à Proposta Preliminar do Currículo Referencial do Estado do Rio de Janeiro (2022), uma vez que propõe atividades interativas e investigativas em Matemática por meio da “utilização de aulas que adotem práticas mais ativas e colaborativas, almeja-se garantir que os discentes tenham contato com processos de investigação, construção de modelos e resolução de problemas. (p. 36, CRERJ, 2022). Os docentes cursistas tiveram a oportunidade de trabalhar na perspectiva da competência específica da área Matemática e suas Tecnologias da BNCC (Brasil, 2018), uma vez que os módulos propostos trouxeram atividades que permitiram:

Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas (p. 37, CRERJ, 2022).

Ao conseguirem utilizar as representações matemáticas, compreender as ideias que elas expressam e, quando possível, fazer a conversão entre elas, os estudantes passam a dominar um conjunto de ferramentas que potencializa de forma significativa sua capacidade de resolver problemas, comunicar e argumentar; enfim, ampliam sua capacidade de pensar matematicamente. Além disso, a análise das representações utilizadas pelos estudantes para resolver um problema permite compreender os modos como o interpretaram e como raciocinaram para resolvê-lo.

Portanto, para as aprendizagens dos conceitos e procedimentos matemáticos, é fundamental que os docentes em formação continuada estimulem os estudantes a explorar mais de um registro de representação sempre que possível, escolhendo as representações mais convenientes a cada situação, convertendo-as sempre que necessário.

2. Fundamentação teórica

2.1 Materiais Curriculares

Entende-se por “materiais curriculares” os materiais designados e delineados para apoiar a aprendizagem dos discentes (Remillard, 2005 *apud* Oliveira e Barbosa, 2016) e as ações dos professores nas situações didáticas (Remillard; Harris; Agodini, 2014 *apud* Oliveira e Barbosa, 2016).

Autores argumentam que o delineamento e a disseminação de materiais especificamente delineados para apoiar professores possuem a potencialidade de viabilizar as reformas curriculares em larga escala (Stein; Kim, 2009; Remillard, Herbel-Eisenmann; Lloyd, 2009 *apud* Oliveira e Barbosa, 2016). Em relação aos MCpP, há evidências de que eles podem apoiar a aprendizagem de professores, como no estudo conduzido por Souza (2015) *apud* Oliveira e Barbosa (2016), que observou mudanças nos padrões de participação dos professores nas aulas que os utilizaram.

O argumento de Remillard (2005) inspirou Oliveira e Barbosa (2016) a conduzir um estudo sobre as potencialidades dos MCpP em termos das ações e repercussões na prática pedagógica desenvolvida nas escolas. Os autores identificaram que MCpP podem levar professores a analisar seus saberes-fazer, inspirarem-se para mudanças pedagógicas e familiarizarem-se com diferentes estratégias dos estudantes.

Marins e Bairral (2022) afirmam que a investigação ainda é escassa no Brasil sobre Materiais Curriculares Educativos Online (MCEO) (Arquieres; Bairral, 2018; Feio Lima; Oliveira, 2021 *apud* Marins e Bairral (2022), seja na formação continuada ou na inicial. Os autores destacam que desse

tipo de recurso tem o papel de contribuir para o aprendizado de todos, em diferentes âmbitos inovadores—conceituais, tecnológicos, curriculares—, que têm a prática como espaço de criação (Marins; Bairral, 2022).

A partir das contribuições de Barbosa e Oliveira (2018) sobre MCpP e Marins e Bairral (2022) sobre MCEO, no presente artigo consideraremos a terminologia “Materiais Curriculares Educativos Digitais e Concretos (MCEDC)” para referir-se aos materiais concretos e digitais (*online* e *offline*) designados e delineados para apoiar a aprendizagem matemática dos discentes e as ações didáticas dos professores por apresentarem possibilidades de viabilizar implementações de reformas curriculares, que podem suscitar desenvolvimentos curriculares críticos por parte de discentes e professores por meio de uma abordagem investigativa.

Dessa forma, conforme afirmam Meira e Lima (2024) lançar luz sobre como o Laboratório Virtual de Educação Matemática como o ambiente *Mathigon*, pode ser uma ferramenta valiosa para enfrentar os desafios do ensino da Matemática, tornando-a mais eficiente e acessível aos alunos e ao mesmo tempo contribuindo para a formação continuada e o aprimoramento da prática dos professores. Ao explorar essa abordagem inovadora, o intuito da disciplina de formação continuada foi inspirar educadores e pesquisadores a buscarem novas maneiras de ensinar e aprender Matemática, preparando os alunos para enfrentar os desafios do mundo moderno.

Apesar da disciplina Laboratório de Matemática no ambiente *Mathigon* ocorrer na plataforma *Moodle* e o ambiente *Mathigon* possuir materiais curriculares *online* e *offline*, consideramos os “Materiais Curriculares Educativos Digitais e Concretos (MCEDC)” para nos referirmos ao planejamento e oportunidades de práticas profissionais dos professores, uma vez que muitos desses materiais já são conhecidos pelos mesmos e alguns contextos escolares o possuem no formato concreto, podendo viabilizar a implementação de situações didáticas na ausência de um laboratório, sala específica ou até mesmo na inviabilidade de conexão com a internet.

3. O design da disciplina Laboratório de Matemática no ambiente *Mathigon*

Na disciplina de extensão Laboratório de Matemática no ambiente *Mathigon*, os professores cursistas deverão: Compreender os aspectos de um Laboratório Virtual no Ambiente *Mathigon* por meio de atividades para o Ensino de Matemática; Discutir tópicos relacionados a atividades interativas sob a perspectiva da pesquisa em Educação Matemática; Elaborar e revisar situações

didáticas para o trabalho com ambientes digitais de modo a minimizar as dificuldades e potencializar a aprendizagem matemática dos alunos.

- **Aspectos Pedagógicos:** A importante articulação das atividades em um Laboratório de Matemática com os demais elementos do planejamento: objetivos, conteúdos e metodologia. Concepções teóricas distintas sobre Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA).
- **Aspectos Matemáticos:** Exploração e formulação de questões e fichas de atividades. Teste e reformulação. Justificação e avaliação. Resolução de problemas no ambiente *Mathigon*.
- **Atividades práticas:** Estruturação das sequências didáticas. Procedimentos para elaboração de atividades no ambiente *Mathigon* como Barras de Frações, Material *Cuisinaire*, Tangram, Sólidos. Geométricos, dentre outros, para a abordagem de conteúdos do currículo como: Sequências, Progressões, Funções, Probabilidade e Análise Combinatória, Geometria Plana (Polígonos, Área, Perímetro, Diagonais, Simetria etc.), Álgebra dentre outros.

2. Metodologia

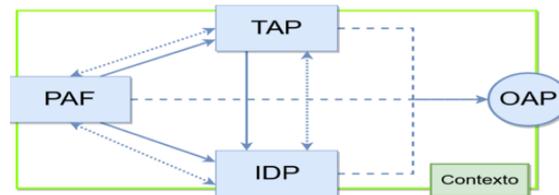
Em uma tentativa de organizar e compreender as oportunidades de aprendizagem de professores para ensinar matemática durante a disciplina, foi adotado o modelo teórico PLOT (*Professional Learning Opportunities for Teachers*) que em português significa Oportunidades de Aprendizagem Profissional para Professores (OAP) em suas três dimensões:

(1) **Organização:** momentos em que o formador elabora o processo formativo (seja no todo ou em partes) e constrói o *design* da(s) TAP e potenciais Interações Discursivas entre os Participantes (IDP).

(2) **Desenvolvimento:** momentos em que os participantes (formador e formandos) passam a interagir entre si, mediados pelo uso da(s) TAP (Tarefa de Aprendizagem Profissional) e pela concretização das IDP (Interações Discursivas entre os Participantes).

(3) **Finalização:** momento em que, por meio processo aglutinador entre as três dimensões (Papel e Ações do Formador (PAF), TAP (Tarefa de Aprendizagem Profissional) e IDP (Interações Discursivas entre os Participantes), se efetiva a(s) Oportunidades de Aprendizagem Profissional para Professores (OAP).

Figura 1: Estrutura do modelo PLOT.



Fonte: Ribeiro e Ponte (2020).

Uma das principais características do modelo OAP, é considerar, de maneira interativa e interconectada em um único sistema, os três diferentes domínios que compõem o modelo. Ao se articular estes três domínios em um único sistema, gera-se uma ferramenta teórico-metodológica para organizar e concretizar processos formativos que fomentem oportunidades para a aprendizagem de professores que ensinam matemática.

Tarefas de Aprendizagem Profissional (TAP): As componentes deste domínio são Conhecimento Profissional e Ensino Exploratório (dimensão conceitual) e Tarefa Matemática e Registros de Prática (dimensão operacional). Estas componentes emergem da relevância de se considerar: as especificidades do conhecimento profissional do professor, de modo a promover a exploração destes conhecimentos no que se refere às tarefas matemáticas que se propõem aos estudantes (Silver et al., 2007; Boston & Smith, 2011 *apud* Ribeiro & Ponte, 2020); um ambiente de ensino-aprendizagem que favoreça a exploração e a investigação matemática (Ponte & Quaresma, 2016; Zaslavsky & Leikin, 2004; Jaworski & Huang, 2014 *apud* Ribeiro & Ponte, 2020); a importância de se utilizar tarefas matemáticas de alto nível cognitivo com seus estudantes (Boston & Smith, 2011 *apud* Ribeiro & Ponte, 2020); o papel dos registros de prática (Ball, Ben-Peretz & Cohen, 2014 *apud* Ribeiro & Ponte, 2020) ao se compor as vignettes, por exemplo, com o uso de vídeos e seu potencial formativo (Maarten, Den Hertog & Gravemeijer, 2002; Borko et al., 2008; Coles, 2013; Beilstein, Perry & Bates, 2017 *apud* Ribeiro & Ponte, 2020).

3. Apresentação e análise dos dados

3.1. Organização:

A disciplina iniciou abordando conceitos relativos às concepções teórico-metodológicas sobre objetivos digitais de aprendizagem (ODA) em Matemática. Na sequência, foram apresentados princípios para a Elaboração de atividades interativas no ambiente *Mathigon*.

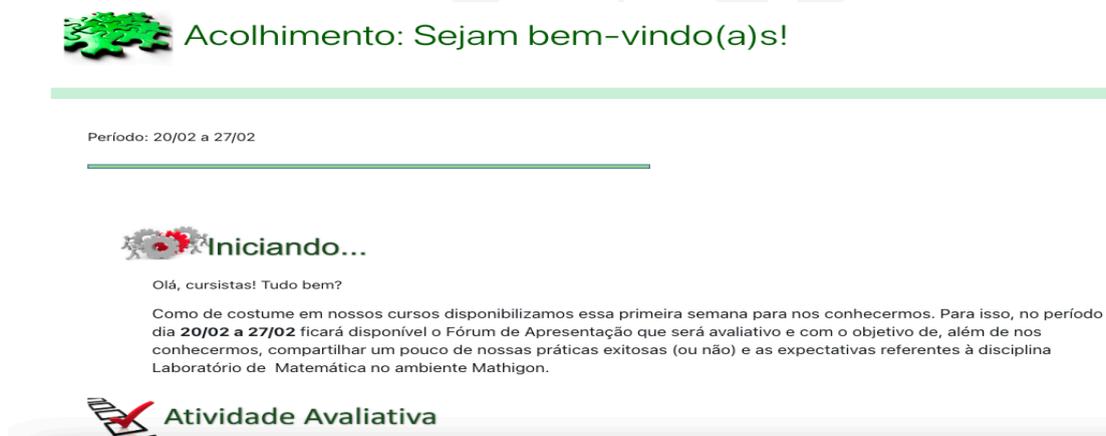
Os professores foram orientados a criar atividades para a resolução dentro do ambiente ou utilizando o mesmo como suporte. Foram propostas a construção de atividades digitais interativas em Matemática em cinco dos sete módulos, sendo que o conteúdo matemático foi escolhido pelo

docente cursista. Cada semana contou uma tarefa (avaliação) a ser elaborada e enviada pelos cursistas por um *link* específico na plataforma Moodle. Foram propostos fóruns temáticos nos quais pretende-se discutir não apenas aspectos teóricos que permeiam as Atividades no Laboratório em Matemática no ambiente *Mathigon*, mas, também, práticas pedagógicas exitosas em sala de aula. Foi um momento rico de trocas de experiências. Foram concedidos como suporte aos cursistas, vídeos-tutoriais de própria autoria especificamente criados para a disciplina (e/ou vídeos-tutoriais disponíveis no Youtube).

3.2. Desenvolvimento:

O momento de concretização das IDP (Interações Discursivas entre os Participantes) ocorreu por meio do fórum de ambiente, onde foram realizadas trocas em os docentes cursistas relataram as expectativas do curso e suas experiências utilizando MCDC em suas práticas na Educação Básica.

Figura 2: Módulo de ambientação da disciplina.



Fonte: O autor.

O Módulo 2 visa proporcionar uma ambientação na Plataforma *Mathigon*. Foi disponibilizado um breve tutorial da ferramenta *Polypad*, que será a mais utilizada durante o curso. O texto proposto para leitura apresenta a plataforma, mostrando a interface inicial descrevendo sua estrutura, análise das ferramentas disponíveis e as funcionalidades do site, trazendo também uma análise crítica do *Mathigon* para as aulas de Matemática.

Figura 3: Módulo com tutorial básico do ambiente *Mathigon*.

Conhecendo o ambiente Mathigon

Período: 27/02 a 05/03

Iniciando...

Caros cursistas:

O Módulo 2 visa proporcionar uma ambientação na Plataforma Mathigon. Entre na plataforma e faça sua conta: <https://vd.mathigon.org/>

Em anexo, temos um breve tutorial da ferramenta Polypad, que será a mais utilizada durante o curso.

O texto proposto para leitura neste módulo propõe-se a realizar a apresentação da plataforma mostrando a interface inicial descrevendo sua estrutura, análise das ferramentas disponíveis analisando as funcionalidades do site e análise crítica do Mathigon para as aulas de Matemática.

Bons estudos!

Um abraço!

Prof. Marcelo Dias



 Fundação

CECIERJ

Curso de Extensão

 Laboratório de Matemática no ambiente Mathigon

BREVE TUTORIAL DE FERRAMENTAS DA FUNÇÃO POLIPAD NO MATHIGON

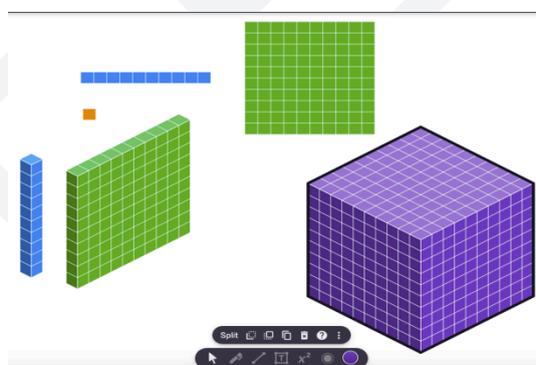
O Polypad (<https://polypad.amplify.com.br>) é um "playground matemático" cuja interface apresenta ferramentas virtuais posicionadas em blocos conforme especificidades de área do conhecimento matemático *capaz de propiciar a exploração de atividades didáticas, a criatividade e a resolução de problemas*, atendendo as recomendações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

■ A plataforma Mathigon contempla cursos interativos para ensino fundamental e médio abrangendo tópicos como álgebra, geometria, fractais, teoria dos grafos e criptografia.

Fonte: O autor.

Diferente de 2024.1, no trimestre 2024.3 foi proposto aos cursistas uma tarefa com o Material Dourado no módulo Frações, números decimais e material dourado no *Mathigon* para o trabalho com frações e números decimais, onde os docentes cursistas também tiveram a oportunidade de estruturar uma tarefa com o recurso, indicando ano escolar e habilidade da BNCC (Brasil, 2018) a ser desenvolvida. Na figura 4 a seguir, o recurso Material Dourado no ambiente *Mathigon*.

Figura 4: Material Dourado no ambiente *Mathigon*.



Fonte: O autor.

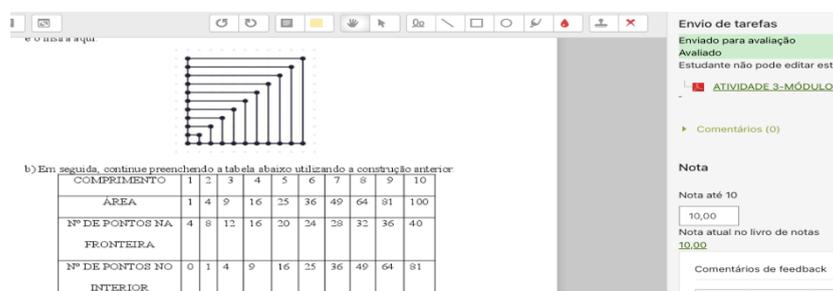
Neste módulo como recursos, foram disponibilizados dois vídeos tutoriais (figura 6), um do Laboratório de Educação Matemática (LEM) do Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN)¹, que apresenta a plataforma de forma mais geral, mostrando o recurso do Material Dourado e outro de própria autoria própria, mais focado na tarefa proposta aos cursistas.

O Módulo Malha quadriculada (Geoplano) no *Mathigon*, adota a malha da plataforma para o trabalho com áreas, perímetros. Na ausência do material concreto ou como complemento, a malha

¹ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=n4FnDSK17-U>

do Geoplano pode ser adaptada no ambiente *Mathigon* com a utilização de ferramentas simples para a realização de algumas tarefas, conforme a figura 5 a seguir:

Figura 5: Módulo Geoplano no *Mathigon*.



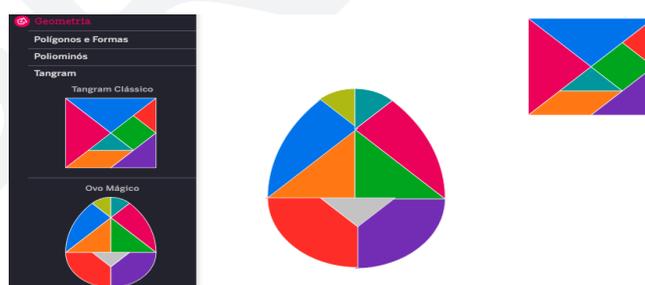
b) Em seguida, continue preenchendo a tabela abaixo utilizando a construção anterior:

COMPRIMENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ÁREA	1	4	9	16	25	36	49	64	81	100
Nº DE PONTOS NA FRONTEIRA	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
Nº DE PONTOS NO INTERIOR	0	1	4	9	16	25	36	49	64	81

Fonte: O autor.

No módulo atividades com o Tangram no *Mathigon* e possíveis abordagens no currículo, foram organizadas tarefas com os dois tipos disponibilizados no ambiente: o quadrado (clássico) e o oval. Considerando como uma estratégia para o ensino da Geometria Plana, o Tangram quadrado permite desenvolver alguns conceitos, elementos e propriedades de forma experimental através do uso do ambiente *Mathigon*. O Tangram oval também conhecido por ovo mágico ou ovo de Colombo, tal como o Tangram clássico, propõe a construção de inúmeras figuras a partir de um número limitado de peças com bordas curvas, nove na totalidade.

Figura 6: Módulo Tangram integrante da aba Geometria no *Mathigon*.

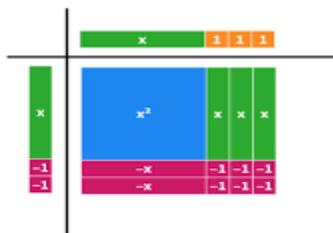


Fonte: O autor

Na tarefa com o Tangram Quadrado e Tangram Oval, o segundo ainda pouco explorado, foram propostas tarefas como identificar e comparar figuras planas, formar figuras humanas, animais, geométricas, cálculo de área e o perímetro do figuras curvas, dentre outros.

O objetivo módulo seguinte foi apresentar o recurso Blocos de Álgebra do *Mathigon* (figura 7), de forma simples e introdutória, para que os docentes vislumbrem algumas possibilidades didáticas em suas práticas profissionais.

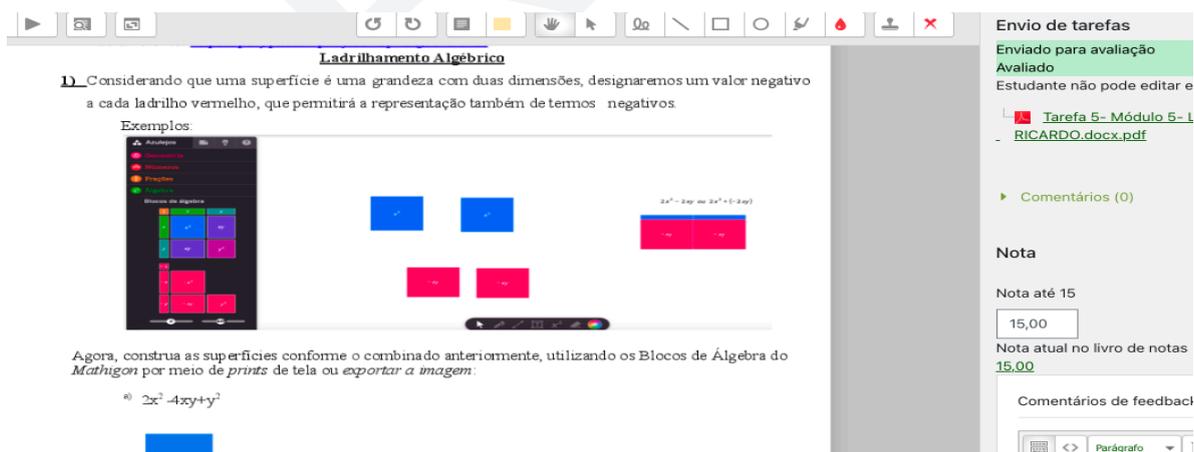
Figura 7: Módulo Blocos de Álgebra no *Mathigon* para o trabalho com Fatoração de polinômios.



Fonte: O autor

A tarefa do módulo abordou o Ladrilhamento Algébrico, designando um valor negativo a cada ladrilho, que permitiu a representação também de termos negativos. Foram abordados também o Princípio do Zero, adição algébrica de polinômios. Simplificação de expressões algébricas, fatoração do trinômio quadrado perfeito, utilizando quadrados e retângulos e foi proposto que os docentes cursistas propusesse, uma atividade recurso dos Blocos de Álgebra no ambiente *Mathigon*, indicando a habilidade da BNCC (Brasil, 2018) a ser trabalhada. A figura 8 exibe uma parte da tarefa proposta:

Figura 8: Tarefa com os Blocos de Álgebra.



Ladrilhamento Algébrico

1) Considerando que uma superfície é uma grandeza com duas dimensões, designaremos um valor negativo a cada ladrilho vermelho, que permitirá a representação também de termos negativos.

Exemplos:

Agora, construa as superfícies conforme o combinado anteriormente, utilizando os Blocos de Álgebra do *Mathigon* por meio de *prints* de tela ou *exportar a imagem*:

*) $2x^2 - 4xy + y^2$

Envio de tarefas

Enviado para avaliação

Avaliado

Estudante não pode editar e

Tarefa 5- Módulo 5- L

RICARDO.docx.pdf

Comentários (0)

Nota

Nota até 15

15,00

Nota atual no livro de notas

15,00

Comentários de feedback

Fonte: Dados da pesquisa.

No Módulo 8 foi apresentado o histórico do Material Cuisenaire, estruturado originalmente de madeira, constituído por modelos de prismas quadrangulares com alturas múltiplas da do cubo – representante do número 1 – em 10 cores diferentes e 10 alturas proporcionais.

A tarefa deste módulo abordou operações numéricas, o conceito de números primos, confecção de Trens e vagões (Maher, 1998) para o trabalho com Triângulo de Pascal, Combinação e Função Exponencial, conforme a figura 9 a seguir:

Figura 9: Tarefa do Módulo 6 com as Barras Numéricas (Material *Cuisinaire*) no ambiente *Mathigon*.

TAREFA 6: MÓDULO 6- BARRAS DE CUISINAIRE NO AMBIENTE MATHIGON E SUAS POSSIBILIDADES NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Caro cursista:
O recurso "Barras Numéricas" no *Mathigon* disponível em <https://pt.mathigon.org/polypad#number-bars> pode ser adaptado para o trabalho com as Barras de Cuisinaire, como podemos observar a seguir:



As barras numéricas podem ser arrastadas para o quadro branco, cumprindo a mesma funcionalidade das

Peca	Número de trens	Tipos de Trens
1	1	1 T de 1V
2	2	1T de 1V, 1T de 2V
3	4	1T de 1V, 2T de 2V, 1T de 3V
4	8	1T de 1V, 3T de 2V, 3T de 3V, 1T de 4V
5	16	1T de 1V, 4T de 2V, 6T de 3V, 4T de 4V e 1T de 5V
6	32	1T de 1V, 5T de 2V, 10T de 3V, 10T de 4V, 5T de 5V, 1T de 6V
n	2^{n-1}	1T de 1V, $\frac{n!}{4(n-4)!}$ T de 2V, $\frac{n!}{2(n-2)!}$ T de 3V, $\frac{n!}{3!(n-3)!}$ T de 4V, . . . 1T de nT

Dados: O autor

O penúltimo módulo consistiu na proposta de uma atividade com as Barras de *Cuisinaire*, apontando habilidades a serem desenvolvidos e ano(s) escolar(es) da Educação Básica a qual se destinaria (m).

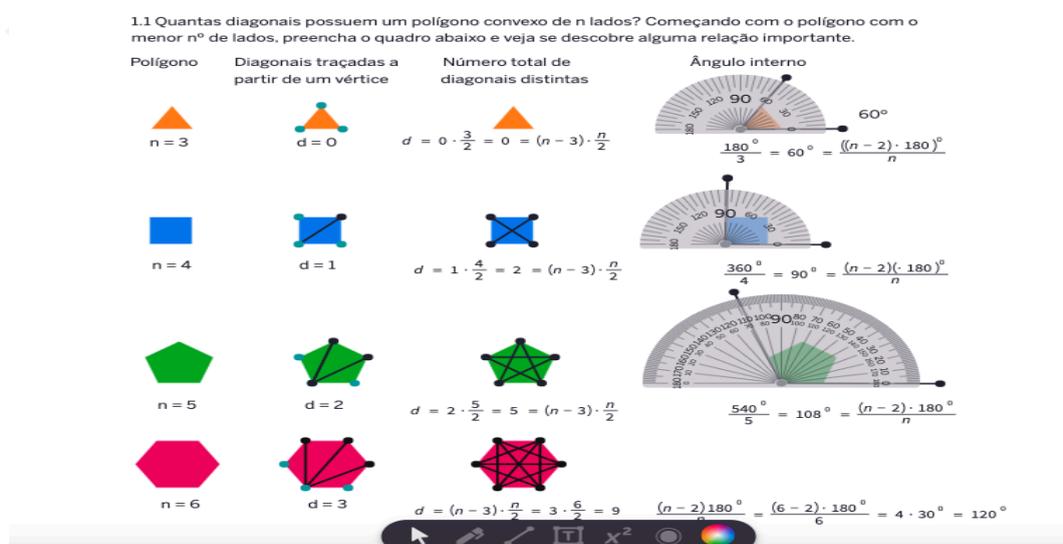
No módulo 7 intitulado Polígonos e sólidos geométricos no ambiente *Mathigon*, as atividades foram de encontro, dentre outras, as seguintes habilidades da BNCC (Brasil, 2018):

- (EF05MA16) Associar figuras espaciais a suas planificações (prismas, pirâmides, cilindros e cones) e analisar, nomear e comparar seus atributos.
- (EF05MA17) Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e desenhá-los, utilizando material de desenho ou tecnologias digitais.
- (EF06MA17) Quantificar e estabelecer relações entre o número de vértices, faces e arestas de prismas e pirâmides, em função do seu polígono da base, para resolver problemas e desenvolver a percepção espacial.
- (EF06MA18) Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e classificá-los em regulares e não regulares, tanto em suas representações no plano como em faces de poliedros.

Para a realização das tarefas, foram disponibilizados dois vídeos tutoriais para as atividades envolvendo polígonos e sólidos. A tarefa deste módulo envolvia o preenchimento do n. de diagonais do polígono com o menor nº de lados, traçando no *Mathigon* diagonais a partir de um vértice, diagonais distintas e medida dos ângulos internos, obtendo generalizações matemáticas para polígonos de n lados para obtenção dessas medidas em polígonos regulares convexos.

A segunda parte da tarefa consistia na obtenção de “sólidos desdobrados”, utilizando o controle deslizante DESDOBRAR no ambiente *Mathigon*, para o estudo de cada um dos 7 sólidos desdobrados (5 sólidos Platônicos e 2 outros Poliedros). Em seguida, foi solicitado o estabelecimento de uma generalização matemática que relacionasse vértices, arestas e faces de poliedro, dada pela Relação de Euler.

Figura 10: Registros de um docente cursista da Tarefa polígonos e sólidos no ambiente *Mathigon*.



Fonte: Dados da pesquisa.

No módulo final da disciplina com ferramentas básicas do *Polypad* no ambiente *Mathigon*, utilizaremos a função Probabilidade e Dados². Esse recurso permite trabalhar com habilidades abaixo da BNCC (Brasil, 2018) e muitas outras ao longo da Educação como:

(EF06MA28) Calcular a probabilidade de um evento aleatório, expressando-a por um número racional (forma fracionária, decimal e percentual) e comparar esse número com a probabilidade obtida por meio de experimentos sucessivos.

(EF09MA21) Leitura, interpretação e representação de dados de pesquisa expressos em tabelas de dupla entrada, gráficos de colunas simples e agrupadas, gráficos de barras e de setores e gráficos pictóricos.

(EF09MA22) Escolher e construir o gráfico mais adequado (colunas, setores, linhas), com ou sem uso de planilhas eletrônicas, para apresentar um determinado conjunto de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central.

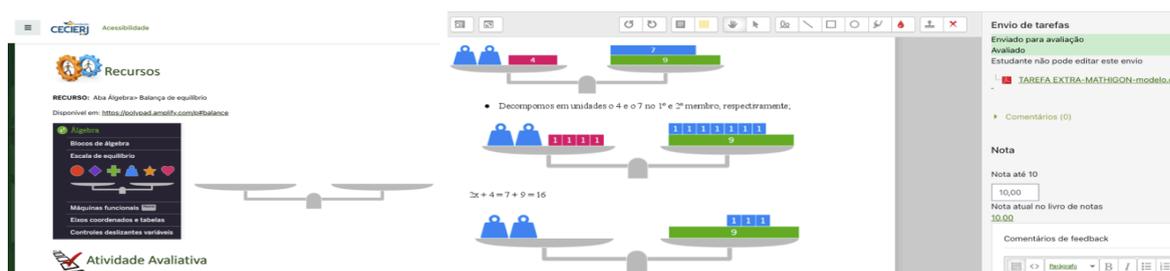
A tarefa sugerida utilizar a função dado da aba Probabilidade e Dados, por meio do clique e as opções rodar e tabular. A segunda parte envolvia a função roletas para a análise da alteração das frequências na tabela e nos gráficos de barra e setores. A atividade final consistia na elaboração de uma atividade exploratória com algum recurso de sua escolha a partir da aba Probabilidade e Dados no *Mathigon*, inserindo as imagens geradas e sinalizando possíveis habilidades a serem desenvolvidas e ano(s) escolar(es) da Educação Básica a qual se destinaria.

O Módulo Extra foi disponibilizado ao final do curso, em caráter opcional, sendo destinado aos docentes cursistas que por algum motivo não realizaram alguma tarefa durante a disciplina. Essa tarefa foi proposta no recurso Balanças do ícone Álgebra no *Mathigon*, que permitem a visualização de equações algébricas por analogia com o equilíbrio em uma balança, que auxiliam no entendimento de um novo significado do sinal de igual.

A tarefa proposta neste módulo extra opcional abordava a resolução de equações do 1º grau utilizando um dos dois métodos (adição ou substituição) e representando com a balança do *Mathigon*. Foi sugerido que os docentes cursistas indicassem outras possibilidades didáticas e conteúdos do currículo com o recurso das balanças e propusessem uma atividade, indicando a habilidade e utilizando as imagens geradas no ambiente.

Figura 11: Recurso Balanças da aba Álgebra no *Mathigon*.

² Disponível em: <https://polypad.amplify.com/p#random>



Fonte: O autor.

Outros momentos das IDP (Interações Discursivas entre os Participantes) ocorreram, por meio de fórum de Dúvidas em cada tarefa, onde foram realizadas trocas entre formador e os docentes cursistas de forma colaborativa e interativa.

3.3 Finalização (resultados):

O momento de finalização das duas edições da disciplina Laboratório de Matemática no ambiente foi realizado por meio de construções coletivas de nuvens de palavras, onde os docentes cursistas puderam refletir sobre seus processos formativos por meio de atributos que refletem o Papel e Ações do Formador (PAF), as TAP (Tarefa de Aprendizagem Profissional) propostas durante o curso e as IDP (Interações Discursivas entre os Participantes) por meio dos fóruns e com mensagens diretas ao formador, efetivando a(s) Oportunidades de Aprendizagem Profissional para Professores (OAP) por meio das atividades que sugeriam a elaboração de uma atividade com cada recurso do ambiente *Mathigon* abordado nos módulos pensando em práticas de desenvolvimento curricular na Educação Básica. Nas figuras 12 e 13 encontram-se as nuvens geradas no final de cada uma das disciplinas:

Figura 12: Nuvem de palavras sobre as vivências durante o curso de Formação Continuada 2024.1:

ambiente *Mathigon* no contexto do Programa de Formação Continuada de Professores da Fundação Cecierj, permitindo a partir do processo formativo (seja no todo ou em partes), potencializar a construção e o *design* da(s) Tarefas de Aprendizagem Profissional (TAP) e das potenciais Interações Discursivas entre os Participantes (IDP).

O desenvolvimento das TAP permitiu a concretização das IDP (Interações Discursivas entre os Participantes) por meio dos fóruns, onde foram realizadas ricas trocas entre os docentes cursistas e dos docentes cursistas com o formador, elucidando perspectivas iniciais, suas experiências e vislumbrando a adoção de “Materiais Curriculares Educativos Digitais e Concretos (MCEDC)” em suas práticas na Educação Básica.

Outros momentos das IDP (Interações Discursivas entre os Participantes) ocorreram, por meio de fórum de Dúvidas em cada tarefa, onde foram realizadas trocas entre formador e os docentes cursistas de forma colaborativa e interativa.

As Oportunidades de Aprendizagem Profissional para Professores (OAP) foram elucidadas durante a disciplina, onde os docentes cursistas ao final dos módulos tiveram a oportunidade de se inspirar nas tarefas para elaborar sequências didáticas com objetos digitais de aprendizagem (ODA) dinamizadas no ambiente *Mathigon*, sinalizando possíveis habilidades da BNCC (Brasil, 2018) a serem desenvolvidas no intuito de realizarem implementações em suas práticas profissionais futuras na Educação Básica. Ao final das duas edições da disciplina, os docentes cursistas trouxeram atributos sobre a formação, trazendo elementos como inovação, aprendizagem, formação e inspiração para a estruturação das atividades.

Em vias de finalização, retornamos ao objetivo desse trabalho que foi apresentar o *design* formativo do curso de Laboratório de Matemática no ambiente *Mathigon* oferecidos como disciplina no Programa de Formação Continuada para Professores e de Extensão oferecidos pela Fundação Cecierj e analisar como a utilização das tecnologias digitais nas aulas de Matemática podem minimizar as dificuldades de ensino e aprendizagem, apresentando essa plataforma interativa como uma possibilidade inovadora para esse fim, nota-se que o ambiente ainda é um recurso a ser explorado, de forma combinada juntamente com outros recursos e metodologias de ensino, com potencial para minimizar as dificuldades de aprendizagem de alguns objetos de conhecimento do currículo, uma vez que o ambiente é atrativo e possui recursos on-line

gratuitos, como animações e simuladores. Espera-se que esse trabalho incentive outros professores a experimentarem o ambiente *Mathigon*, promovendo aprendizagens de forma investigativa e colaborativa nas aulas de Matemática.



DIAS, M. de O. é Doutor em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Atualmente é Professor Associado do Departamento de Educação e Sociedade (DES) do Instituto Multidisciplinar (IM) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). É líder do Grupo de Pesquisa "Currículo e Tecnologias Digitais em Educação Matemática (CTDEM)"

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3469-0041>

E-mail: marcelo_dias@ufrj.br

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular** - Educação é a base. MEC, 2018.

Currículo Referencial do Estado do Rio de Janeiro. Versão Preliminar, Seeduc-RJ, 2022.

MAHER, C. A. **Professores podem ajudar seus alunos a construir argumentos convincentes? Um breve exame deste processo.** Rio de Janeiro, MEM/USU, 1998.

MARINS, V. S.; BAIRRAL, M.A. Olhares de Licenciandos em Matemática sobre Materiais Curriculares Educativos Online. **Revista Docência e Cibercultura**, [S. l.], v. 6, n. 3, p. 90–108, 2022. DOI: 10.12957/redoc.2022.62963. Disponível em:

<https://www.e-publicacoes.uerj.br/re-doc/article/view/62963> Acesso em: 19 dez. 2024.

MEIRA, J. L.; LIMA, E. C. M. O laboratório virtual de Educação Matemática na formação continuada de professores de Matemática. **CoInspiração - Revista dos Professores que Ensinam Matemática**, Mato Grosso, v. 7, p. e2024004, 2024. DOI: 10.61074/CoInspiração.2596-0172.e2024004 Disponível em: <https://sbematogrosso.com.br/publicacoes/index.php/coinspiracao/article/view/132> Acesso em: 5 fev. 2025.

OLIVEIRA, A. M. P.; BARBOSA, J. C. Potencialidade de Materiais Curriculares Educativos para a Componente Curricular Prática de Ensino. **Educação Matemática em Revista**, v. 21, n. 49, p. 116-123, 2016. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/periodicos/index.php/emr/article/view/623> Acesso em: 2 mar. 2025.

RIBEIRO, A. J.; PONTE, J. P. M. Um modelo teórico para organizar e compreender as oportunidades de aprendizagem de professores para ensinar Matemática. **Zetetiké**, Campinas, SP, v. 28, 2020, p. 1-20. Disponível em: <https://doi.org/10.20396/zet.v28i0.8659072> Acesso em: 2 mar. 2025.

COMO CITAR ESTE TRABALHO

ABNT: DIAS, M. de O. Laboratório de Matemática no Ambiente *Mathigon*: Desenvolvimento Curricular e Formação Continuada de Professores. **EaD em Foco**, v. 15, n. 1, e2516, 2025. doi: <https://doi.org/10.18264/eadf.v15i1.2516>