



Leandra Anversa Fioreze
Fabrício Fernando Halberstadt
(Orgs.)

Aprendizagens
e Vivências no
Ensino de
Matemática
em tempos de
pandemia



Aprendizagens e Vivências no Ensino de Matemática em tempos de pandemia

Organizadores
Leandra Anversa Fioreze
Fabício Fernando Halberstadt



Diagramação: Marcelo A. S. Alves

Capa: Carole Kümmecke - <https://www.conceptualeditora.com/>

O padrão ortográfico e o sistema de citações e referências bibliográficas são prerrogativas de cada autor. Da mesma forma, o conteúdo de cada capítulo é de inteira e exclusiva responsabilidade de seu respectivo autor.



Todos os livros publicados pela Editora Fi estão sob os direitos da [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR) https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

FIGEZE, Leandra Anversa; HALBERSTADT, Fabrício Fernando (Orgs.)

Aprendizagens e Vivências no Ensino de Matemática em tempos de pandemia [recurso eletrônico] / Leandra Anversa Fioreze; Fabrício Fernando Halberstadt (Orgs.) -- Porto Alegre, RS: Editora Fi, 2021.

206 p.

ISBN - 978-65-5917-315-0

DOI - 10.22350/9786559173150

Disponível em: <http://www.editorafi.org>

1. Ensino; 2. Matemática; 3. Pandemia; 4. Estado; 5. Brasil; I. Título.

CDD: 370

Índices para catálogo sistemático:

1. Educação 370

Capítulo VI

A potencialização de estratégias de ensino durante o período de pandemia do coronavírus

*Aline Silva De Bona
Ivana Lima Lucchesi
Leandra Anversa Fioreze*

Introdução

No ano de 2020, a pandemia da doença por Coronavírus (COVID-19) apresentou à sociedade a urgência moral e ética de rever os modelos de ensino, de forma a priorizar a vigilância e a saúde pública em todo o planeta. Nesse cenário, a partir do propósito de compreender como se desenvolveram as ações pedagógicas no que tange ao ensino de Matemática, foram elaborados encaminhamentos.

Diante do número de infecções apresentados pela Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS, 2020) foram protocoladas restrições a atividades presenciais e encontros sociais como medida de segurança, impossibilitando, portanto, o contágio e o risco de infecção do vírus SARS-CoV-2, causador da doença. Em conformidade com essas medidas e no intuito de diminuir os impactos negativos na educação e no desenvolvimento infantil, membros da Organização Mundial de Saúde, A Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura - UNESCO e United Nations International Children's Emergency Fund - UNICEF apontaram, em documento específico, recomendações para o ajuste de medidas sociais relativas às operações escolares com atividades extracurriculares, visando a continuidade da educação, a reabertura das escolas e a atenção à possibilidade de novos casos. Com foco no ensino à distância, tais considerações enfatizaram a implantação de métodos de

apoio como tutoriais, treinamento e desenvolvimento profissional *on-line*, com vistas a capacitar professores para o novo cenário educacional (UNESCO, 2020).

A pesquisa apresentada foi construída a partir de um olhar reflexivo quanto aos dados quantitativos e qualitativos obtidos de forma online em 2020. Nesse sentido, a pesquisa se enquadra metodologicamente na categoria de pesquisa-ação, realizada por uma das autoras e atreladas ao grupo de pesquisa Matemática e suas Tecnologias - MATEC, do Campus Osório do IFRS, tendo como foco a formação docente, particularmente dos docentes atuantes na área de Matemática. A partir de um histórico de pesquisas na Educação Matemática e na Informática na Educação, são resgatadas as estratégias de ensino de Matemática desenvolvidas com os professores em momentos de formação em 2020. Cabe ressaltar que são várias as estratégias de ensino de Matemática desenvolvidas, sendo que a ideia não é esgotar o assunto, mas apenas apresentar as estratégias que foram mais utilizadas pelos professores e que também apresentaram os melhores resultados.

Entende-se que foram desenvolvidas “metodologias ativas”. Metodologia ativa, nesta pesquisa, é compreendida como a ação metodológica adotada pelo docente e sua turma que promove o envolvimento e a participação do estudante, de modo que eles aprendam com autonomia e façam parte de um processo reflexivo sobre sua própria aprendizagem. A metodologia ativa destaca a necessidade de apropriação da cultura digital e a diversidade de meios e formas para trabalhar cada conteúdo (tendo implícito o processo de avaliação como inerente às ações dos estudantes e/ou professores). Em cada escola valoriza-se o processo formativo e de socialização, para além de entender as regras da escola, sendo a Matemática encarada como uma ciência viva, que pode, e deve, ser de apropriação em diversos contextos, segundo diferentes meios e formas.

Tendo em vista esse processo, o texto apresenta uma investigação com abordagem qualitativa e de natureza bibliográfica, que teve como objetivo compartilhar e compreender como se desenvolveram as ações pedagógicas no contexto de pandemia do Coronavírus, especificamente no ensino da Matemática durante o ano de 2020. A pesquisa bibliográfica tem como sustentação materiais já publicados em artigos, livros, teses e dissertações (GIL, 2017). Para esse estudo foram selecionados artigos de periódicos que tratam da temática em questão e continham as seguintes palavras-chave: ensino, pandemia e Matemática. A pesquisa teve como foco a compreensão de como se desenvolveu o processo de ressignificação das práticas pedagógicas dos professores de Matemática durante a pandemia do COVID-19, assim como quais foram as estratégias de ensino que tiveram maior receptividade por parte dos professores e que podem ser compartilhadas em tempos de pós-pandemia.

Com o intuito de sistematizar o cenário vivenciado pelos professores em tempos de pandemia do Coronavírus em 2020, apresenta-se na Figura 1 um esquema ilustrativo:

Figura 1: Esquema do cenário vivenciado pelos professores no ano de 2020.



Fonte: Montagem das Autoras (2021).

Tecnologias digitais da informação e comunicação em tempos de pandemia

Se antes da pandemia as práticas pedagógicas mediadas por tecnologias eram pouco exploradas pelos educadores das redes estaduais e municipais, com o cenário de Ensino Remoto Emergencial (ERE) as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação - TDIC e os Ambientes Virtuais de Aprendizagem - AVA tornaram-se essenciais à realização do ensino. Ainda assim, um número expressivo de educadores não utiliza as tecnologias, conforme estudos realizados pelo Centro de Estudos e Pesquisas em Educação, Cultura e Ação Comunitária (CENPEC, 2020).

Uma pesquisa desenvolvida por Castro (2021), com foco nos desafios e aprendizagens vivenciadas durante a pandemia do Coronavírus, deu visibilidade às estratégias adotadas pelas redes municipais de ensino brasileiro durante o ano de 2020 ao apontar que o enfrentamento dos desafios diferenciou-se conforme o tamanho da rede de ensino. Os dados levantados com 3.672 redes municipais de ensino brasileiro revelaram que quanto maior o município maior foi a oferta de formação docente e maior foi o uso de aplicativos, tais como as plataformas *Zoom* e *Teams*. Com relação aos recursos educacionais utilizados durante a pandemia, grande número de educadores desenvolveu suas práticas pedagógicas por meio de materiais impressos (95,3%) e orientações por whatsapp (92,9%), seguidos de videoaulas gravadas (61,3%), orientações *on-line* (54%) e plataformas educacionais (22,5%) (CASTRO, 2021). O alto percentual de práticas pedagógicas por meio de material impresso pode ser explicado pelo fato de que um número expressivo de professores não estavam preparados para o envolvimento didático no cenário digital, ademais, há o aspecto de falta de acesso dos alunos à internet. Conforme a pesquisa de Santos, Rosa e Souza (2020), foram investigados trinta e dois professores de diferentes estados brasileiros com o objetivo de identificar quais as

principais mudanças e situações vivenciadas no ensino de Matemática *online* durante a pandemia. Os resultados da pesquisa evidenciaram que o maior desafio para professores de Matemática da Educação Básica foi a formação insuficiente no que se refere ao uso de tecnologias digitais e a pouca acessibilidade dos alunos às redes de internet. Tais resultados estão em sintonia com a pesquisa de Flores e Lima (2021), que buscou compreender as dificuldades e as oportunidades emergentes enfrentadas durante a pandemia com professores de Ciências e Matemática no contexto do Ensino Fundamental da rede estadual de ensino do Rio Grande do Sul. Os resultados mostraram que as maiores dificuldades enfrentadas pelos educadores em 2020 foram a falta de fluência digital, apoio aos professores e o baixo engajamento dos alunos em participar do ensino remoto.

Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem - AVA, compreendidos como salas de aula virtuais, têm como principal objetivo apoiar o ensino presencial e o ensino à distância promovendo a inclusão digital. Em termos operacionais, as salas virtuais permitem a interatividade entre professor e aluno, mantendo a conexão a qualquer momento e espaço, por meio de dispositivo digital, uma vez que todo conteúdo disponibilizado fica salvo em nuvem. Por exemplo, a plataforma *Google Classroom* foi a solução tecnológica implantada pelas redes estaduais e municipais de ensino em muitos estados brasileiros, intermediando as relações, dentro e fora da escola, especialmente durante a pandemia (SANTOS *et al.*, 2020).

Por meio da plataforma *Google Classroom*, educadores e alunos têm desenvolvido aulas remotas, instrumentalizando-as com outros softwares, conforme revelou Corrêa (2021) em sua investigação com os *softwares Poly e Geogebra*. A proposta metodológica envolveu o estudo dos Poliedros com o uso dos softwares de geometria dinâmica e atividades remotas assíncronas que foram disponibilizadas por meio de *links* na plataforma *Google Classroom*. As aulas virtuais síncronas foram viabilizadas por meio

das plataformas *Zoom*, *Teams* e *Meet* e complementadas com tutoriais e webinários.

Da Silva e Fernandes (2020) apresentaram estudos utilizando o software Geogebra e aulas virtuais pelo *Google Classroom* durante a pandemia. A proposta intitulada “Matemática e Pandemia II” desenvolvida de forma remota por meio da Plataforma *Meet*, envolveu a leitura de textos, reportagens e artigos relacionados à pandemia, contendo atividades que subsidiaram a construção de modelos matemáticos por meio do software Geogebra. O projeto teve como produto final a confecção de apostila, posteriormente postada nas redes sociais.

Fronza et al. (2020) analisaram relatos das práticas desenvolvidas por licenciados em Matemática inseridos em projeto de extensão, cujo objetivo foi o de propor possibilidades para o ensino remoto aos professores da educação básica de um município da Região Noroeste do RS. Dentre as propostas desenvolvidas pelos licenciados, envolvendo professores e alunos do Ensino Fundamental, destacaram-se os jogos digitais e o uso de materiais concretos operacionalizados por meio da socialização na plataforma Google Meet.

Diante da pandemia, novos contextos educacionais foram intencionalmente planejados garantindo a continuidade do aprendizado. No caso do ensino remoto desenvolvido nas escolas e universidades de forma urgente, a rotina escolar de sala de aula foi assegurada por meio do uso de diferentes plataformas abertas de interação e comunicação. A partir dessa demanda, novas estratégias de ensino foram planejadas e experienciadas por alunos e professores, resultando em novas apropriações pedagógicas.

O processo de apropriação do novo na ação pedagógica

A Cultura Digital precisa ser trabalhada nas práticas pedagógicas, seja de modo presencial, a distância ou remoto, É a partir da Cultura Digital

que o estudante apresenta seu mundo e modo de pensar contextualiza sua cultura da qual faz parte, no caso, a digital. Nesse sentido, Hoffman e Fagundes (2008, p.3) afirmam que “a escola precisa movimentar-se para integrar-se à Cultura Digital, formando uma amálgama inseparável, que dá lugar aos indivíduos e suas ações”.

Dessa forma, a realidade é um contexto estratégico, que pode ser utilizado para promover a curiosidade e o processo de aprendizagem dos estudantes, baseada em ações pedagógicas que contemplam os múltiplos aspectos da Cultura Digital, como, por exemplo: a linguagem e a representação. E a Matemática, inserida nesse contexto, ao trabalhar em sala de aula as problematizações possibilita com que conceitos sejam utilizados nas resoluções, exigindo relações e propriedades para além de sua aplicabilidade (BONA, 2016).

Os professores de Matemática em 2020 viveram uma mudança rápida e inesperada no que se refere ao formato da sala de aula durante a pandemia, construindo um “**Compartilhamento de Estratégias**”, segundo uma pesquisa realizada no IFRS- *Campus* Osório, no referido ano, de abril até dezembro. O grupo MATEC verificou que dos 312 professores que participaram de alguma ação de formação do grupo de pesquisa, 297 mencionaram a importância do ato de compartilhar. Muitos professores buscaram práticas e soluções para modificar suas aulas e encantar os alunos visando possibilitar a aprendizagem, assim como compartilhar práticas e soluções com os demais colegas de escola e de outras redes. “Como uma mão dupla: em alguns momentos doe e em outros recebi (...)”, aponta o relato de uma professora de Matemática do Litoral Norte Gaúcho, que atua em escolas estaduais e municipais há mais de 12 anos, no oitavo e nono ano do Ensino Fundamental e do Ensino Médio.

Nessa perspectiva, compartilhar estratégias de ensino não é copiar ações, mas sim usá-las como exemplo e adaptá-las em outra realidade,

fazendo as devidas referências em planos de ensino, formações ou produções. Nas produções do grupo de pesquisa MATEC, por exemplo, definiu-se qual é o uso correto do material compartilhado:

Pesquisadora: Se gostou, use. Faça a referência ou menção aos demais colegas, direção e produção, pois a pesquisa quer e precisa ser utilizada, estar na sala e mudar a educação.

Além disso, as pessoas interagem em suas ações docentes: fazer, usar, ler e pensar. Portanto, há apropriação quando se escolhe uma ou outra estratégia, e é essa apropriação que fará a diferença na ação pedagógica, pois cada professor é único, cheio de saberes curriculares, disciplinares, pedagógicos e experienciais, segundo Tardif (2002).

Em cada compartilhamento há a inclusão de outros saberes, afinal, uma atividade torna-se significativa quando ela é capaz de se adaptar aos processos culturais da ciência. Por exemplo: os portfólios de Matemática, que uma das autoras deste texto faz uso desde 2006, antes com moldes de papel mimeografado, em cadernos e jornais, depois com elementos básicos que são mostrados em Bona (2010), apropriando-se das tecnologias e tornando-se webfólios. Atualmente, os portfólios são sites criados pelos estudantes que apresentam complexidade de recursos, mas contém os conceitos de Matemática explorados em um determinado período de tempo. Tais processos, “avaliados” pelos professores de Matemática ou por equipe interdisciplinar, promovem a construção de conhecimento matemático. Inúmeros professores, ao longo dos mais de 10 anos transcorridos desde a publicação da dissertação de Bona (2010), têm se apropriado ou efetuado particularizações quanto à forma de utilização dos portfólios de Matemática, atualizando-os para cada contexto.

Os projetos interdisciplinares também mobilizam educadores a produzir conhecimento de maneira cooperativa. Mobilizar toda a comunidade escolar a construir conhecimentos de maneira participativa e inclusiva é

uma forma de apropriação do novo. Na apropriação do novo está implícita a relação dialética entre sujeito e objeto e, conforme Batista (2018, p. 229), apropriação é “construção, negociação entre sujeito e objeto e sujeito e mundo”. Um modelo de projeto interdisciplinar que ensaia essa habilidade, adaptável para o ensino remoto, foi desenvolvido por Lucchesi (2010). A proposta intitulada “Ilha Interdisciplinar de Racionalidade” foi produzida em colaboração com alunos e professores de uma escola pública e envolveu os estudantes em um processo de aprendizagem constituído por tarefas de planejamento e pesquisa, debates, atividades individualizadas e coletivas. Embora a experiência relatada tenha sido desenvolvida no ensino presencial, o processo metodológico permite adaptações para o ensino híbrido e remoto. De maneira geral, o projeto de construção de Ilhas de Racionalidade resulta na criação ou invenção de um produto final, representativo do estudo feito sobre um determinado conceito, visando sua utilidade.

O planejamento do projeto interdisciplinar inicia de maneira coletiva, elencando as dúvidas, curiosidades ou interesses do grupo sobre determinado conceito. Partindo disso, faz-se o planejamento minucioso do estudo com organização de grupos para as pesquisas, datas e prazos, listando os tópicos de interesse apresentados na etapa anterior, responsabilidades dos envolvidos, especialistas que podem potencializar a compreensão do assunto e auxílio na escolha do produto final. Partindo desse contrato didático, acertados pelos alunos e professor(es), os estudantes iniciam suas pesquisas e exploram as potencialidades do tema. A mediação do professor durante esse processo ocorre sempre que necessário. Um esquema parcial do material de pesquisa de cada grupo é apresentado e discutido com o professor, antes do debate de finalização do projeto. O debate é um momento esperado por todos, momento em que os estudantes expõem e argumentam suas descobertas, dando o *feedback* do que havia sido

planejado. Portanto, o debate é o momento de compreensão do todo e do encaixe das partes, sendo que cada grupo possui argumentos para acrescentar à discussão. Para finalizar o projeto, é produzido um produto final, único e representativo do estudo, gerando uma utilidade, seja ela orientação ou protótipo, um manual ou *e-book*, por exemplo (LUCCHESI, 2010).

A Matemática está presente no dia a dia de todos, seja na escola ou nas atividades diárias. Inserir-na na sala de aula, por meio de jogos digitais, pode ser uma estratégia pedagógica inédita para muitos educadores, mas divertida para os estudantes em função do caráter lúdico do jogo e dos níveis de desafios que é capaz de proporcionar. Em uma sociedade cada vez mais conectada à internet, o uso de jogos digitais educacionais pode ser capaz de incrementar o ensino remoto e suscitar o interesse do estudante por um determinado tema na Matemática, pois não precisa abranger a totalidade de um conteúdo, mas provocar engajamento e interesse dos estudantes (LUCCHESI, 2019). Algumas plataformas de jogos possibilitam que o professor adapte conteúdos aos jogos. Essa possibilidade de adaptar conteúdos em jogos facilita àqueles professores que não constroem seus próprios jogos digitais, mas têm interesse em inseri-los em suas práticas pedagógicas. Um exemplo de plataforma que permite essa customização de conteúdos em jogos digitais é a Plataforma Web Remar, que apresenta licença aberta, no intuito de favorecer o reuso desses recursos educacionais¹.

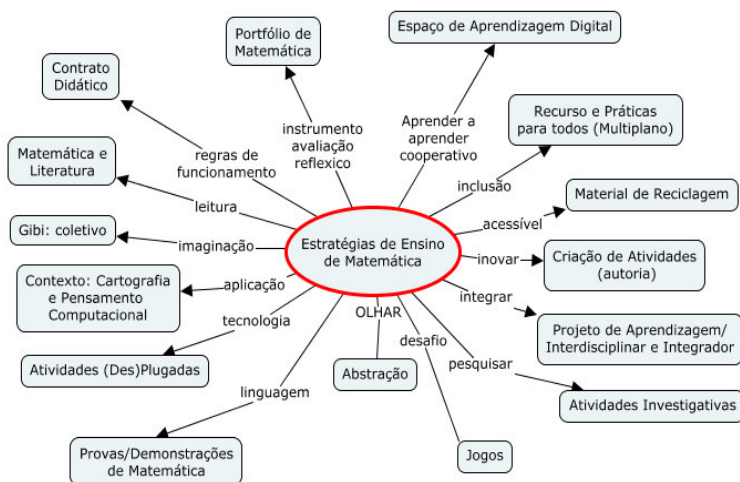
Um modelo dessa prática pode ser encontrado em Lima e Perry (2020), que exploraram o desafio do jogo para influenciar o estado de interesse do estudante no contexto do ensino da Matemática. A proposta pedagógica envolveu alunos do Ensino Médio de uma escola estadual e se deu por meio do jogo customizável “*Em Busca do Santo Grau*”, desenvolvido pela Plataforma Web Remar. Os conteúdos de Matemática foram

¹ Link para acessar a plataforma: <http://tiny.cc/p6pxtz>.

inseridos na plataforma por meio de vídeos interativos e por meio de quiz (banco de questões).

A seguir, apresenta-se um esquema das estratégias de ensino, citadas e referenciadas no item que segue, com os trabalhos já publicados. O esquema pode ser lido e entendido conforme o olhar de cada docente, a sua combinação de estratégias pode gerar outras estratégias, também passíveis de adaptação. O objetivo é o de suscitar a reflexão de como fazer o ensino de Matemática em sala de aula em todos os contextos, desde o “presencial” antes da pandemia e durante a pandemia com o ensino remoto. Adequando a cada dia o fazer docente, valorizando o saber e a disciplina, fazendo com que o espaço escolar seja uma escola online e/ou presencial.

Figura 2: Esquema construído pela pesquisadora, uma das autoras, quanto às estratégias de forma a poder combinar e criar outras conforme apropriação docente.



Fonte: Dados de uma das autoras (2021),

Estratégias de ensino e aprendizagem para a matemática do presencial ao ensino remoto

O grupo de pesquisa MATEC ofertou mais de 10 ações de formação docente, atendendo, em média, 410 professores da rede pública e privada,

nos cursos de formação docente no Litoral Norte Gaúcho RS, Capital e cidades vizinhas de abril de 2020 até março de 2021. A partir dessas ações formativas, o grupo participou em eventos científicos, relatando as atividades realizadas, que articulam ensino, pesquisa e extensão, de forma a dar visibilidade às produções derivadas com os professores. Destacam-se as quinze estratégias de ensino e aprendizagem de Matemática que foram potencializadas na pandemia, registrados pelo grupo de pesquisa MATEC, sendo elas numeradas, mas não ordenadas.

1. Contrato Didático

É comum os professores comentarem em diferentes ambientes, sejam escolares ou acadêmicos, com os pais/responsáveis e na sala de aula, que os estudantes precisam se “organizar”, e implícito a esse verbo estão os direitos e os deveres, que incluem os estudantes e também os docentes. Logo, a ideia essencial do contrato didático é construir regras entre estudantes e professor, de forma que todos possam se sentir parte do processo de organização para promover a aprendizagem. Tal instrumento, por envolver a família, trabalha além da sala de aula valores e saberes diversos, favorecendo não somente as relações entre os colegas e professores nas aulas de Matemática, que é o foco, mas a escola como um todo. A estratégia do contrato didático vem sendo estudada e pesquisada, além de aplicada, por diferentes professores, desde 2008, sendo fruto de pesquisa de uma das autoras em seu mestrado (BONA, 2010)².

² Na referência a seguir encontra-se elementos essenciais de um contrato didático, que pode envolver toda a comunidade escolar, e que em 2020, com a pandemia foi prática fundamental para o ensino, segundo a fala de 143 professores dos 308 que fizeram registros com o grupo de pesquisa MATEC, devido a nova organização online, de forma a fomentar aprendizagem para todos.

BONA, Aline. **Portfólio de matemática : um instrumento de análise do processo de aprendizagem**. 2010. 404 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre, 2010. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/27897>>.

2. Portfólio de Matemática

O portfólio de Matemática apresenta-se como possibilidade pedagógica aos professores e estudantes, bem como instrumento para a equipe de ensino da escola ao fazer o registro da aprendizagem de Matemática conforme olhar do estudante sobre si. Esta ação pode fazer com que o aluno tome para si a responsabilidade sobre o seu crescimento e assim encante-se no processo. Essa estratégia apresenta diversidades de formas pedagógicas quanto ao ensino da Matemática, já foram feitos inúmeros usos e adaptações da proposta a partir da dissertação de Bona (2010), tendo sido inclusive usado em outras disciplinas da Escola Básica e também de forma interdisciplinar.

No entanto, destaca-se que o elemento essencial deste instrumento de aprendizagem em contexto de ensino remoto foi a possibilidade de promover a autonomia dos estudantes, além de sua responsabilização sobre a aprendizagem. Além disso, ele valorizou o espaço de cada estudante na sua casa, família, recursos, viabilizando, segundo o relato de uma professora do sétimo ano do Litoral Norte Gaúcho RS, outubro de 2020, experiências didáticas significativas:

“(...) Com o portfólio de Matemática os alunos puderam se expressar de toda forma, com desenhos, fotos, elementos que não seria possível “recolher na escola presencialmente” e nem “ver de forma online cada aluno”. Com esse instrumento cada um pensou, planejou e mostrou o que aprendeu (...) e o mais rico foi os alunos citarem o que não aprenderam bem, mas querem aprender (...). E o acolhimento que as famílias demonstraram ao instrumento de avaliação foi rico, pois não tem Ctrl C e Ctrl V de nada, nem ninguém, divertiu os alunos pois buscaram pela casa suas atividades de Matemática, eles se concentraram, pensaram que o tempo não foi perdido,

eles aprenderam, aprenderam muitas tecnologias digitais que os pais tinham para oferecer, e (...). Incrível.”

Do relato acima, diferentes apontamentos poderiam ser analisados, mas como estratégia de ensino destaca-se o processo de *fazer e compreender*, a ação e responsabilidade sobre os estudantes, e o quanto mobilizar os estudantes com atividades inovadoras desperta a curiosidade de aprender³.

3. Espaço de Aprendizagem Digital de Matemática: Redes Sociais, Wikis, etc.

Os portfólios de Matemática são um espaço de aprendizagem do estudante durante o período letivo. Entretanto, a sala de aula, há vários anos, não dá oferece o necessário para o aprendizado de Matemática devido a inúmeros fatores, dentre esses fatores destaca-se: o curto espaço de tempo, o limite dos horários e regras escolares - embora sejam necessárias, além das atividades administrativas, tais como chamadas de frequência.

Partindo do princípio de que a aprendizagem se concretiza através da interação e que ela é potencializada entre os pares, o tempo de troca entre os colegas é essencial no processo de aprendizagem. Para ocorrer a necessidade de interação, o professor precisa promover curiosidade, a partir de, por exemplo, atividades investigativas, bem construídas, que demandem a pesquisa. Ademais, é importante explorar a diversidade de questões, pois tal aspecto promoverá diferentes resoluções, que desencadearão a troca cooperativa entre os estudantes, afinal, além de compreender o colega e tentar ajudá-lo, o estudante demonstra como fez. Além de trabalhar questões que não envolvem uma única resposta ou metodologia, o aluno

³ Referências para pesquisa sobre o Portfólio de Matemática:

BONA, A. S.; BASSO, M. V. A. Portfólio de Matemática e as Tecnologias Digitais: no formato swf. In: **6ta. Conferencia Latinoamericana de Objetos de Aprendizaje y Tecnologías para la Educación** (LACLO 2011), 2011, Montevideo, Uruguai. 6ta. Conferencia Latinoamericana de Objetos de Aprendizaje y Tecnologías para la Educación (LACLO 2011). Montevideo: Universidade da República do Uruguai, 2011. v. 13. p. 1-10.

BONA, A.S.D.; BASSO, M. V. A. . **Portfólio de Matemática**: um instrumento de análise do processo de aprendizagem. Bolema. Boletim de Educação Matemática (UNESP. Rio Claro. Impresso), 2013.

precisa pensar como encontrar uma resposta, isto é, por trás desse processo há necessariamente um professor, que planeja meios e formas de ensinar e do aluno aprender.

Os espaços de aprendizagem podem ser a sala de estudo presencial, a casa do amigo, o pátio da escola, dentre outros. Desde 2010 percebe-se uma apropriação dos estudantes no sentido de ocupar espaços online, espaços que vêm se adaptando conforme as plataformas digitais em rede se desenvolvem. O processo se inicia com wikis, moodle e outros meios, depois há a apropriação dos estudantes com as redes sociais, com criação de listas com turmas nesses espaços, por exemplo, a Sala de Aula de Matemática no Grupo do Facebook criada pelos estudantes do IFRS - *Campus Osório* em 2011 (BONA, 2012). Desse modo, muitos espaços digitais são explorados pelos estudantes e professores sendo que, com a pandemia, esses foram a solução para a educação prosseguir.

A estratégia do espaço de aprendizagem digital e da aprendizagem cooperativa atrelada ao processo de ensino e aprendizagem de Matemática produziu resultados positivos. Em diferentes ações promovidas pelo grupo de pesquisa MATEC, os participantes vivenciaram, de alguma forma, esse espaço com a temática escolhida para a formação, e não somente ao que se refere ao ensino de Matemática. Um relato de um professor de Matemática, com muita dificuldade de apropriação digital, aponta:

“Adorei usar o Face, pois já uso-o para muitas coisas e domino bem, então, criar um grupo de Matemática com os alunos do Médio será ótimo, e posso promover muitas informações formativas também, e é um canal mais rápido de compartilhar doc, pdf e fazer explicações com áudios e textos, e até vídeos sem tanta formalidade, o que faz uma otimização de tempo, e qualidade em registros avaliativos. Além disso, já na primeira semana percebi que os próprios estudantes me ajudaram com os demais presentes e ativos, daí busco rapidamente saber o que aconteceu.”

Destaca-se do relato acima que a apropriação dos recursos, espaço e aprendizagem dos estudantes para os professores, e a possibilidade de todos aprenderem juntos e em um único espaço foi encantador, além de facilitar a funcionalidade dos envolvidos⁴.

4. Recursos e Práticas a todos: Multiplano

Os recursos como o Multiplano, aparelho didático criado inicialmente para promover a aprendizagem de Matemática das pessoas com deficiência visual, é potente ao possibilitar aprendizagem em Matemática, além de ser fácil de construir. Entende-se que os recursos para uma prática pedagógica inclusiva devem ser ofertados para todos os estudantes da sala, pois dessa forma há a promoção de equidade e integração entre os pares.

Figura 3: Potencialidades do Recurso Multiplano.



Fonte: <<https://www.facebook.com/multiplano/photos/a.928212233884842/1680571445315580/>>. Acesso em 3 de julho de 2021.

⁴ Referências para pesquisa quanto ao Espaço de Aprendizagem Digital:

BONA, A. S.; BASSO, M. V. A. ; FAGUNDES, L.C. Mathematics Digital Learning Space: learning how to learn by cooperation. In: **XVII Congresso Internacional de Informática Educativa**, 2012, Santiago do Chile. Anais do TISE 2012, 2012.

Maciel, V ; Bravo, L. ; BONA, A.S.D. **Facebook**: um espaço de aprendizagem cooperativo de Matemática. Revista Thema, 2013.

O manuseio do recurso para estudantes cegos apresenta a possibilidade de inclusão, além disso, a possibilidade de criar atividades que permitam a construção dos conceitos de Matemática com os recursos de visualização (que para os estudantes cegos se caracteriza pelo manuseio, pelo sentir com as mãos) e testagem favorece a compreensão dos conceitos são ferramentas que contribuem para um aprendizado interativo. No multiplano, é possível trabalhar de forma articulada com a aritmética, a álgebra e a geometria (LUCAS, FIOREZE, 2020). Com a pandemia, tais recursos começaram a fazer parte da escola, sendo possível, por exemplo, promover através deles a construção de casa com material reciclado, o que demanda tempo e envolvimento dos familiares. Porém, a proposta permite o envolvimento de pessoas que geralmente não são os colegas, mas sim mãe, pai e irmãos, fato que possibilita um fazer pedagógico diferenciado e que torna a família parte integrante do processo de aprendizagem.

Esse processo, o de construir uma prática com um recurso concreto que os estudantes têm em casa, proporcionou a inclusão dos estudantes que apresentavam dificuldades de aprendizagem, inclusive necessidades especiais. Conforme os relatos de surdos (cita-se um recorte da conversa em libras feito em texto, após conferir com os estudantes): “Gostamos de entender com os colegas, e mexer com eles, daí, com o recurso, foi possível a gente conversar apenas Matemática, com as peças sem som, ele ajudou muito a ver a Matemática.”. Alguns estudantes fizeram a transposição do material físico para o digital, pois após utilização do Multiplano, eles fizeram desenhos com o quadrado pontilhado, tiraram fotos e desenharam em editores de imagem. Na resolução de atividades, os estudantes se apropriaram do recurso digital.

É muito rico o processo de apropriação digital dos estudantes. Esse processo vai desde a apropriação do concreto ao digital, da manipulação de um recurso até a construção digital feita a partir de outros recursos que

os estudantes usam como meios de medir comprimento, de ouvir as descrições das imagens, de usar legendas, e também de se apropriar da resolução que conseguem representar escrevendo e desenhando o elemento presente no multiplano. Ainda destaca-se que o GeoGebra é um recurso que os estudantes gostam muito, e no caso dos alunos cegos quando trabalham através do Multiplano, eles conseguem transpor do geoplano para o multiplano, afinal, nesse tipo de prática, o concreto se faz extremamente necessário para promover o desenvolvimento e a aprendizagem de maneira individual, isto é, o concreto para alguns estudantes é essencial e para outros ele é um primeiro passo apenas. Com o desenvolvimento das atividades e das aulas, alguns estudantes não fazem mais uso do material concreto, já outros gostam desse apoio, mesmo que inicial, durante a interpretação da problemática. Nesse sentido, os planos paralelos do concreto e do abstrato são elementos da aprendizagem levados para a vida toda, eles permitem que as pessoas com alguma necessidade especial se sintam incluídas, pois se sentem equiparadas aos pares. E o multiplano sustenta essa metodologia prática, além de valorizar o jeito de cada um aprender, ao passo que permite a relação entre concreto-abstrato e abstrato-concreto-abstrato seja contemplada, de modo que o processo de aprendizagem coletiva possibilita aos colegas compreender o colega que apresenta alguma necessidade a ponto de construir uma nova forma concreta, partindo do seu abstrato para poder trocar ideias.

O multiplano foi um material básico explorado na formação dos professores no que se refere à importância deste recurso na inclusão. Ressalta-se a sua importância a partir da fala de uma mãe de estudante no primeiro ano do Ensino Médio público estadual do Litoral Norte Gaúcho RS para a professora de Matemática:

“(...) Fico encantada que meu filho não fica só na tela, e parece que estuda mais, comprei muitas borrachinhas e vi ele fazer desenhos do que via no quadrado, fazia contas, depois fazia fotos e editava para mandar aos colegas e também a professora. Quando chega alguém da família aqui em casa, pois moramos num terreno só com 3 famílias, as crianças queriam mexer no quadrado com pregos, e ele explicava (...) foram muitas tardes interessantes, não tenho estudo, e aprendi algumas coisas só olhando ele falar. Tão legal, nunca vi meu filho estudando Matemática, e esse ano ele gostou desta forma, e teve um contato com os colegas, mesmo que online, bom para não adoecer em casa (...) Obrigada professora!

A professora da turma explorou durante aproximadamente dois meses o Multiplano e interagia com os alunos via Whatsapp da turma.

Alguns professores que fizeram a formação docente construíram um espaço de troca e realizaram construções nos materiais concretos desenvolvidos conforme conceitos de Matemática adaptáveis aos recursos e demandas da escola. Tal criação, possibilitada durante a pandemia, é um espaço digital de aprendizagem dos professores de Matemática que advém de diferentes lugares. Esse espaço, além de apoiar, ajudar e orientar os professores, ampliou-se para muito além do previsto durante a formação⁵.

5. Projeto de Aprendizagem e Integrador

O trabalho com projetos, seja ele temático, de aprendizagem, integrado e/ou integrador, contém elementos essenciais: a problematização e a necessidade de um método, que inicia com o estudante fazendo parte de um processo de aprendizagem através da pesquisa. Destaca-se que a curiosidade está implícita à aprendizagem, e que o projeto promove uma

⁵ Referência para maior apropriação da proposta pedagógica de inclusão para todos que realiza-se desde 2017 usando o recurso Multiplano:

BONA, A. S.; CHAVES, F. A. ; HECKLER, M . Multiplano: um recurso atrativo aos estudantes da escola básica no processo de aprender a aprender matemática. In: Luciano Andreatta Carvalho da Costa. (Org.). **A Docência em STEM: a sala de aula como o espaço do professor-pesquisador..** 1ed.Curitiba: CRV, 2020, v. , p. 123-134.

prática a partir da curiosidade ao se formular uma pergunta, e também através de um “caminho” (isto é, método) se busca responder. Destaca-se que o projeto aqui é sempre o de aprendizagem e não o de ensino, pois considera-se a premissa que o estudante deve apresentar curiosidade, e, em seguida, o professor assume o papel de mediador da formulação de perguntas e etapas, mas ao professor não cabe propor a pesquisa.

São muitos os exemplos de ações que contemplam projetos. Esse tema é abordado em pesquisas desde 2008, como citam duas publicações a seguir por meio de relatos, entretanto, com a pandemia, destaca-se, a terceira publicação, denominada Projeto Integrador. Ele pode ter outra denominação, desde que a prática interdisciplinar seja mantida para resolver a curiosidade de um ou mais estudantes, de forma a promover material informativo para compartilhar, visando atender determinada comunidade. Esse projeto integrador abordou temáticas do Covid de forma remota, contando com no mínimo quatro professores de áreas diferentes como: Química, Física, Matemática e Contabilidade de Custos, pois trata-se de um Ensino Médio integrado em Informática.

A proposta de trabalhar com projeto integrador foi compartilhada com as escolas do Litoral Norte Gaúcho RS em lives, ações de formação e eventos como mostras científicas. Os professores tiveram interesse num primeiro momento devido a três aspectos: envolver os estudantes de forma em uma aprendizagem interativa, otimizar o trabalho docente e melhor avaliar os estudantes. Na sequência, outros aspectos surgem, tais como: promover a mobilização dos estudantes com a escola outra vez, bem como a interação com os colegas, além de trabalhar de forma aplicada os conceitos de cada disciplina, de modo a facilitar e envolver a compreensão dos estudantes.

A variedade de projetos desenvolvidos pelos professores no grupo de pesquisa MATEC em 2020 é significativa, ela se verifica na apropriação

dos profissionais e estudantes acerca das novas práticas. Práticas que todos os envolvidos se identificam e se reconhecem enquanto parte criadora, construindo aprendizados diferentes, mais reflexivos. O relato de uma professora via grupo de docentes no WhatsApp criado em uma das ações de formação em 2020 ilustra a apropriação e mobilização dos estudantes em aprender:

“(...) Nunca gostei de trabalhar junto, pois a Matemática dá para fazer só, e tanta matéria que sempre preferi, mas o desinteresse por tudo em 2020 quando trabalho e a tristeza dos alunos me abalou, e percebi que trabalhar o que querem saber era um motivo de alegria. Fizemos um projeto sobre jogos online e seus consumos na pandemia, que envolveu de matrizes a sistemas lineares no 3 ano, e também um de receitas da mamãe no sexto ano que trabalhei quase tudo de Matemática, que tinha para sexto e sétimo ano (...) faz anos que não vejo alguém usar regra de três sem decorar, e as receitas trabalharam com inversamente proporcional sem regra (...) Eu tive que estudar os problemas dos projetos e foi também agradável aprender, e ver como podemos usar o tempo de forma boa. Os alunos me deram muitas alegrias e eles aprenderam mais do que com qualquer atividade que eu criasse.(...)”

Observando o relato acima fica evidente o objetivo e a importância deste capítulo, pois o compartilhamento de práticas docentes se faz necessário, sendo a troca um momento de reflexão, de fazer pensar e de planejar uma nova aula, desde a metodologia até a escolha de recursos. Além disso, o ouvir de uma prática pedagógica de um colega, mesmo que não seja da sua área de conhecimento, pode gerar frutos na sua área de adaptação, podendo também ser adaptada para determinado contexto, afinal, mobilizar o processo de aprendizagem dos estudantes é atualmente, ou melhor, sempre foi, o foco da formação docente na esfera educação (BONA, 2010, 2012). Destaca-se ainda que o apontamento da professora acima, ao citar a exploração do contexto dos alunos, é essencial para planejar aulas, bem

como para o retorno por parte dos alunos, esse trabalho garante um processo de ensino e de aprendizagem significativo a todos envolvidos⁶.

6. Matemática e a Literatura

A constante busca por práticas que mobilizem a aprendizagem de Matemática é sempre foco de inquietações. Desde quando uma das autoras fez o estágio no curso de licenciatura em Matemática, houve o envolvimento e o interesse em conhecer os livros paradigmáticos, como Alice no País dos Números, dentre outras obras.

Em 2008, em parceria com professores de Literatura, foi desenvolvido um projeto na escola sobre a Emília, sua aritmética e gramática, para todos os anos finais do Ensino Fundamental. Iniciou-se com essa obra e depois se explorou outras obras que os alunos trouxeram. O projeto tinha como objetivo geral promover a leitura, cada professor, em sua disciplina, questionava algo, complementava, e assim surgiram problemas de pesquisa para todos os professores. Construiu-se um sábado de apresentações aos trabalhos, com a presença da família e da comunidade. Essa prática ainda ocorre em várias escolas, e com a pandemia, ela se tornou:

Um caminho possível para chamar o estudante em casa para estudar e também acolher.

Como disse uma professora de Ciências, em um minicurso em evento científico que o grupo MATEC promoveu.

⁶ Referências importantes sobre projetos e exemplos:

BONA, A. S.; MORAIS, A. D.; BASSO, M. V. A. Projetos de Aprendizagem para Ensino Superior: uma forma de aprender a aprender geometria plana. In: Aline Silva De Bona; Luana Monique Delgado Lopes. (Org.). **A Educação e suas Múltiplas Possibilidades em Tempos Atuais**. 1ed. Curitiba: CRV, 2018, v. , p. 13-26.

BONA, A. S.; MORAIS, A. D.; MATTOS, E.B.V.; ROSA, M. B.; BASSO, M. V. A.; FAGUNDES, L.C. Concepções de Currículo, Projetos de Aprendizagem e Interação no Projeto UCA/RS. In: 22º **Simpósio Brasileiro de Informática na Educação e 17º Workshop de Informática na Escola**, 2011, Aracaju. Anais do... Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2011. v. 1.

Uma professora de Língua Portuguesa citou a importância de tais livros na aprendizagem de sua disciplina:

Se refere ao fato da escola poder emprestar livros, ou ter acesso online, daí o estudante que vem na escola pega as orientações e a leitura, e o que faz tudo online pega por email (...).

Os quais incentivaram os estudantes na leitura.

Em outubro de 2020, uma escola parceira do grupo MATEC explorou o livro Diabo dos Números com os anos finais do Ensino Fundamental, o trabalho resultou em uma mobilização para aprender, ler e explorar as outras matérias nos livros, além do Língua Português que é o caminho natural. Essa ação promoveu uma abertura de compreensão dos estudantes e famílias do que a leitura proporciona, além da compreensão do mundo, pois a informação não pode ser unicamente encontrada em redes sociais e Google, mas também em livros. Um relato de uma mãe aponta: “O meu filho pede para eu desligar a televisão e convida para a gente olhar o atlas da escola e imaginar onde queremos viajar, depois pesquisar como vivem lá (...)”.

A escola aproveitou e destacou a importância dos pais e responsáveis para promover hábitos em casa de leitura e estudo e desenvolver atitudes como desligar a televisão e deixar o celular de lado. Além disso, promover a apropriação do livro (expressão usada por muitos professores das humanas que significa aprender a ler para o estudante, ler para lazer, ler para entender e ver o mundo), mesmo que de maneira digital, se não for possível o livro impresso, em formato PDF como arquivo do computador ou *online* ainda é um contato com o universo literário⁷.

⁷ Referência sobre a estratégia:

BONA, A. S.; LUFT, G. F. C. Matemática e Literatura: uma estratégia interdisciplinar para mobilizar o processo autônomo de aprendizagem por meio da obra Aritmética da Emília, de Monteiro Lobato.. In: Aline Silva De Bona. (Org.). **Ações Mobilizadoras em Diferentes Espaços de Aprendizagem**. 1ed. Curitiba: CRV, 2019, v., p. 11-22.

7. Gibi como recurso para aprendizagem coletiva

O gibi para as crianças e jovens é sinônimo de diversão, alegria e imaginação, sendo organizado em diálogos, conforme a fala de estudantes (BONA, BASSO, FAGUNDES, 2012), sendo possível a identificação, ou seja, ocorre uma personalização no ato de criar um gibi. Com a ideia de mobilizar a aprendizagem de Matemática, usar o, desde 2006, como recurso didático é estratégico se mostra válido porque: 1) envolve os estudantes, 2) proporciona a criação, desde os personagens e cenários até o que a história vai abordar, 3) viabiliza para o estudante o processo de criar e pesquisar ao resolver um problema, criar uma história ou explorar um conceito, como se fosse professor de Matemática por um dia, 4) viabiliza diferentes olhares e compreensões sobre a Matemática e diferentes resoluções ao longo do processo colaborativo com a professora e cooperativo com os colegas, 5) ao pensar num público alvo para o gibi, o estudante contempla temáticas interdisciplinares, 6) a apropriação dos saberes mobilizados pelos estudantes em todo o processo, 7) a socialização, com o compartilhamento do produto final com os demais colegas, em um primeiro momento, depois com a escola, e com as redes sociais. A socialização é um elemento que promove ação coletiva e sensação de *pertencimento* dos estudantes no processo de aprendizagem de Matemática. Um oitavo elemento é o desenvolvimento da competência digital na produção final do gibi, em que se faz necessário aprender a utilizar plataformas que estão disponíveis e acessíveis, porém, isso dependerá da escolha dos estudantes, que podem optar pela construção de gibis não-digitais.

O *pertencimento* é um elemento que ficou destacado em 2020, pois os estudantes, estando em ensino remoto, às vezes, se sentiam limitados em sua casa, e com o gibi eles tiveram interações significativas. Essas interações ocorreram através dos grupos de Whatsapp das turmas, da

escola, por e-mail, redes sociais, retorno das pessoas ligando para os pais e para os estudantes, tendo inclusive convite para apresentar o trabalho em outras turmas online, em outras escolas, e para falar na rádio da cidade sobre a produção do gibi.

Destaca-se ainda que essa é uma estratégia que promove, além dos conteúdos das disciplinas, o desenvolvimento de trabalhos interdisciplinares com os professores e a exploração de temas transversais. Com relação ao desenvolvimento do conteúdo da disciplina, o professor pode fornecer os conceitos a serem explorados na história e os alunos criam o que for preciso. Com relação à interdisciplinaridade, pode-se escolher uma temática que converse com as disciplinas do currículo.

O desenvolvimento da autonomia e da responsabilidade pela aprendizagem de cada estudante na realização da atividade de criar Gibis foi, em 2020, o maior destaque dado aos professores pelas ações do grupo de pesquisa MATEC. Os resultados apontaram que os estudantes aprenderam Matemática de modo divertido, segundo relato de professora da rede estadual:

“Estávamos estudando, desenvolvendo, e não apenas cumprindo atividades. A escola estava agora na casa dos estudantes, então um tempo deve ser escolhido para estudar, se não pode online, então uma hora para fazer as leituras, construir o proposto e entrar em contato com colegas e a professora para compartilhar o produzido. E o gibi na minha escola, com as 9 turmas dos anos finais envolvidas, o relato foi que aprenderam muita Matemática, e entenderam que a escola está em suas casas, e aprender Matemática pode ser muito divertido (...).”

Há de se destacar a qualidade das produções (construção dos gibis) dos alunos de oito escolas, tendo sido sugerido aos professores a criação de um espaço no MATEC para desenvolvimento de pesquisas sobre esse

material, bem como compartilhar com demais escolas como forma de valorizar o trabalho desenvolvido. Destaca-se que o processo de autoria dos estudantes ao criar suas histórias, desenhos e montar seus Gibis foi encantador e extremamente rico, sendo os conceitos da Matemática o assunto das produções. Em paralelo, há o processo dos professores de planejar e pensar, pois, como muitos deles destacaram em 2020, foi necessário pensar em sobreviver e não deixar a educação parar⁸.

8. Criação de Problemas Investigativos pelos Licenciandos

Ainda nos dias de hoje, o livro didático e os planos realizados nos estágios de curso de Licenciatura em Matemática ou produzidos no início de carreira profissional circulam nas escolas, fato que carrega história e elementos que são importantes, mas que carecem de renovação, em especial, no que se refere à metodologia de sala de aula empregada e a exploração de recursos tecnológicos.

Existem muitas formas de mudar tal cenário. Desde 2018, uma estratégia escolhida e viabilizada para os estudantes de Licenciatura em Matemática do IFRS - *Campus* Osório, na disciplina de Seminários foi a criação de problemas e atividades, deixando de limitarem-se pela apropriação de atividades do livro didático somente. Justifica-se que o processo de criação é essencial à formação do professor, pelo fato de esse profissional viver como cientista do ensino de Matemática, momento em que pensa na forma como proporcionar a aprendizagem, escolhendo recursos e métodos, formas e meios. O processo de criar uma atividade ou um problema proporciona o domínio do que é explorado, a adaptação dos conteúdos e a consciência da necessidade de incluir outras temáticas a serem exploradas.

⁸ Referência Básica para consulta sobre: BONA, A. S.; BASSO, M. V. A. ; FAGUNDES, Léa da Cruz. **Gibi Digital**: uma atividade de matemática desenvolvida cooperativamente no espaço do Facebook. *RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 10, p. 1-11, 2012.

Exemplo de atividades dessa natureza foi a criação de atividades/problemas realizados em 2019 que resultaram em dois capítulos de livro que seguem. Um capítulo aborda a importância desta experiência no curso de formação superior docente, o outro sobre o uso de material de reciclagem. Essas atividades foram compartilhadas em momentos de formação docente e eventos científicos em 2020 e o retorno obtido foi para além de aplicar as atividades criadas por estes estudantes, ao passo que houve o reconhecimento por parte de outros professores de que é possível sim criar atividades, pois eles relataram inicialmente ser isso impossível.

Logo, é possível perceber o desenvolvimento da autoconfiança e do incentivo ao estudo e a pesquisa refletindo sobre a atuação docente com os alunos. Essa formação viabilizou a construção de outro olhar para a ação docente, estabelecendo uma parceria com os estudantes que, segundo relatos de professores, desejavam ajudar na melhora do enunciado das questões. Destaca-se a partir disso, que as formações docentes e as estratégias de ensino promoviam o desenvolvimento de habilidades e competências docentes e pessoais dos professores. Ações que estimulam e alegam o processo de formação, estimulam o continuar de todos os dias em sala de aula, em busca de como mobilizar a aprendizagem de Matemática (Um parênteses sobre esse processo: atividades sensacionais foram criadas com artesanato e culinária, e outras simples com dados de jornais e de redes sociais, mas todas com o elemento que faz brilhar os olhos do docente e que ele entende que fará brilhar os olhos de seus alunos).

Cabe destacar que o livro didático é um excelente material de apoio aos estudantes, assim como outros materiais existentes, mas eles não são únicos. A criação docente precisa ser valorizada levando em consideração os saberes conceituais de Matemática, o fazer pedagógico e a

contextualização, atentando para a realidade dos estudantes e a da escola, dentre outros elementos implícitos no ensinar e no aprender da Escola Básica⁹.

9. Atividades de reciclagem

Como citado na estratégia anterior de criação de atividades/problemas, faz-se necessário trabalhar com recursos acessíveis para os estudantes, por inúmeros motivos, como, por exemplo, desenvolver a conscientização, a redução do consumo, cuidados com o meio-ambiente e reaproveitamento para reduzir a produção de lixo. Em conjunto, a longo prazo, esses elementos podem contribuir para uma visão de sustentabilidade, tanto no âmbito social quanto no ambiental.

Desde 2010, as ações de extensão através do IFRS - *Campus Osório*, relacionadas à formação docente desenvolvidas na cidade de Osório RS, no Litoral Norte Gaúcho RS, apresentam relação com o projeto Jogue Limpo. O projeto municipal Jogue Limpo envolve cuidados com o lixo, pautados na reciclagem, separação e destino correto de lixo. As escolas promovem a separação correta do lixo, os materiais de reciclagem são usados, aproveitando também o que as crianças trazem de casa para construir diferentes materiais. Inclusive os estudantes se envolvem em campanhas de juntar garrafas pet, tampas, dentre outras ações coletivas.

As crianças promovem a conscientização em casa e, dessa forma, as famílias e os estudantes valorizam atividades que os professores fazem uso

⁹ Referências para maior apropriação da estratégia de ensino:

BONA, A. S.; BRUMM, A. L.; LUZ, B. F.; OLIVEIRA, J. C. S.; LIMA NETO, L. P.; TEDESCO, M. F. G. O Processo de Criação de Problemas de Matemática durante a Formação Docente Superior. In: Luciano Andreatta Carvalho da Costa. (Org.). **A Docência em STEM**: a sala de aula atual como o espaço do professor-pesquisador. 1ed. Curitiba: CRV, 2020, v. p. 135-150.

BONA, A. S. CRIANDO/CONSTRUINDO PROBLEMAS DE MATEMÁTICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL DURANTE A FORMAÇÃO DOCENTE: UMA PRÁTICA ACADÊMICA E PROFISSIONAL. In: **Vivências didáticas** [livro eletrônico]: metodologias aplicadas em ensino e aprendizagem: volume 3. (Orgs) SILVA, Cristiana. ASSIS, Andreize Schabo Ferreira. – Rio de Janeiro, RJ: e-Publicar, 2021.

desses materiais de fácil acesso e que não têm custo financeiro. O que mais encanta as crianças nesse tipo de atividade é a diversidade de embalagens disponíveis no mercado, no caso da aula de Matemática, os objetos são ricos em possibilidades de exploração.

“Adoro analisar tudo que está ao meu redor, e aprendemos a aproveitar as embalagens que o pai traz do mercado, desde a cuidar dos animais e usar nas hortas. E explorar elas em Matemática mostra a diferença de capacidade e volume e quando se assemelham, e muitos elementos como áreas e comprimentos, além de entender como montar a lógica de uma função de quantidade de comida e área no pote, e também no volume (...). Mas as atividades que brincamos para aprender álgebra com jogos que eu construo é muito divertido, pois vira um brinquedo e eu posso ter ideias de criar outros. Ano passado fiz minha própria casa de bonecas com 1m de altura e quase 2,5m por 2,5m, era uma casa, levei um mês, e ficou linda (...). E aprendi a fazer massinha usando as proporcionalidades que a professora fala toda aula (...). Meus pais ficam felizes pois moramos longe, aqui não passa lixo, e temos que levar até um lugar certo, e atualmente quase nada levamos, pois usamos tudo o que geramos. Levamos meses para juntar uma caixa de papelão de sacos plásticos e outras embalagens que não dá para reciclar de forma simples.”

Esse é um relato de uma estudante do sétimo ano de uma escola municipal de zona rural, apresentado numa aula síncrona, a partir das atividades de Matemática desenvolvidas com material reciclável, que ilustra a potencialidade da estratégia¹⁰.

¹⁰ Referência para maior apropriação da estratégia:

BONA, A. S.; BRUMM, A. L.; OLIVEIRA, J. C. S.; LIMA NETO, L. P.; TEDESCO, M. F. G. Atividades Diferenciadas Com Material Reciclado: um contexto para o ensino dos conceitos de matemática. In: Luciano Andreatta Carvalho da Costa. (Org.). **A Docência em STEM**: a sala de aula atual como o espaço do professor-pesquisador. 1ed. Curitiba: CRV, 2020, v. , p. 151-166.

10. Matemática em contextos como Cartografia e no espaço de oficina sobre o Pensamento Computacional

É comum a indagação dos estudantes quanto ao motivo de aprender um ou outro conceito/conteúdo de Matemática, as respostas argumentativas dos professores para tal questionamento são diversas. No desenvolvimento de atividades contextualizadas pelo MATEC, vem-se percebendo que em um primeiro momento elas promovem a curiosidade dos estudantes antes que os estudantes possam perguntar para que serve. Assim, eles buscam resolver e, ao longo do processo, percebem que falta um elemento para a resolução e, então, surge a necessidade de explicar o conceito/conteúdo de Matemática. Diante da lógica de prática são explorados muitos contextos, um deles é o da Cartografia, desenvolvido, tanto em cursos MOOC quanto em sala de aula do ensino regular, com atividades impressas e/ou online.

Foram apresentados aos professores, em três ações de formação docente desenvolvidas em 2020, cursos de 40h cada, em quatorze contextos diferentes para a Matemática. O contexto mais utilizado pelos 125 professores foi o da Cartografia, segundo justificativas foi a aproximação com os conceitos de Matemática e o interesse dos estudantes pelas atividades, além da aproximação das atividades desplugadas para as plugadas de forma autônoma em aparelhos celulares. A seguir, no link do ebook 1, no capítulo 24, encontra-se um texto conceitual com dados de cursos Mooc. Destaca-se, enquanto contexto, quando a Matemática está presente em oficinas com outros propósitos, como o capítulo 14 do link do ebook 1, que contempla conceitos de Matemática para ensinar o Pensamento Computacional. Em paralelo há outra perspectiva, disponível no link do ebook 2, capítulo 4, em que explora-se o Pensamento Computacional como metodologia para ensinar Matemática.

De forma simples, o Pensamento Computacional é a arte de resolver problemas, segundo pilares intimamente relacionados com a lógica da programação, são eles: decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmo. No entanto, no ebook 1, o Pensamento Computacional é o objeto de estudo e a Matemática é o contexto, já no ebook 2, um problema de Matemática baseado na metodologia do Pensamento Computacional pode desenvolver-se até a lógica de um algoritmo. Em ambas perspectivas os estudantes, sejam eles da escola básica e/ou professores de Matemática, apreciam tal abordagem e se sentem mobilizados para resolver os problemas, primando pelas diferentes formas de pensar e de resolver os problemas, segundo os pilares e também de acordo com a lógica de resolução de um problema de Matemática, tal como ter hipóteses e criar conjecturas, para depois testar e verificar a solução no problema.

O Pensamento Computacional é entendido como metodologia para as aulas de Matemática, de forma a mobilizar a aprendizagem, em que está presente a valorização da cultura digital - que sempre foi importante, mas tal importância foi mais evidenciada em 2020 devido à pandemia e ao acesso à escola prioritariamente através das tecnologias online. Além disso, desenvolvem-se habilidades e competências necessárias ao mundo do trabalho, pois a lógica do pensar *computacionalmente*, ou pensar como uma *máquina*, otimiza o trabalho e o tempo, e assim todos fizemos desde que acordamos, além de valorizar elementos do ensino de Matemática, como as provas/demonstrações, que estão distantes da escola investigativa, Atividades Desplugadas e Plugadas, Provas de Matemática e o Pensar quanto à abstração, que difere da abstração como pilar do pensamento

básico. Assim, organiza-se de forma macro para micro, por meio de atividades computacionais¹¹.

11. Atividades Investigativas

Entende-se que o enunciado de uma atividade, de um problema ou de um projeto de aprendizagem é um convite para participar, que apresenta implicitamente abordagem metodológica em forma de exploração da atividade. Diante dessa perspectiva, desde 2013, entende-se que atividades potencialmente ricas em possibilidades de aprendizagens diversas, devem proporcionar ao estudante a investigação, a exploração, a construção de hipóteses, que não envolvem perguntas que induzem a respostas afirmativas (sim ou não) mas à reflexão. Nesse sentido, há o processo de resolução, a criação de possíveis idealizações de soluções, e não apenas a resolução simples, em que ou se sabe ou nada se faz.

As atividades investigativas adotadas podem ser problemas, projetos, jogos ou um conjunto de perguntas com informações disponíveis em diferentes materiais ou contextos, trazendo implícito o processo de mediação docente, a liberdade dos estudantes e a necessidade de delineamentos que se encontra, em um primeiro momento, com dois pilares do Pensamento Computacional, que são eles: a decomposição e o reconhecimento de padrões. A partir dos primeiros desenvolvimentos (isto é, início dos rascunhos de buscas por formas e meios de como resolver a situação/problema apresentada na atividade, pois depois vem os ajustes e novas apropriações, correções até a resolução verificada), surge o terceiro pilar

¹¹ Referências citadas anteriormente nesta estratégia com ilustração conceitual e práticas:

BONA, A.; BOBSIN, R.; KOLOGESKI, A. Contextualizando a Matemática em oficinas com o Pensamento Computacional. In: FREITAS, Patrícia. MELLO, Roger (Orgs). **Educação em foco**: Tecnologias digitais e inovação em práticas de ensino. Rio de Janeiro: E-publicar, 2020.

BONA, A.; VELHO, L.; SILVA, S.; PETSCH, C. Matemática em diferentes contextos: um recorte do curso MOOC colaborativo na área de Cartografia. In: FREITAS, Patrícia. MELLO, Roger (Orgs). **Educação em foco**: Tecnologias digitais e inovação em práticas de ensino. Rio de Janeiro: E-publicar, 2020.

do Pensamento Computacional: a abstração, que na aprendizagem da Matemática promove o detalhamento e ilustra a compreensão conceitual do estudante. Nesse momento de apropriação conceitual a mediação pode ser dos colegas e/ou do professor.

A mediação docente está ancorada em questionamentos, ela ocorre em processo piagetiano de aprendizagem, de perguntar no sentido de solicitar a argumentação de como é realizado a resolução da atividade. A pergunta docente que pode promover a compreensão do estudante, enquanto metodologia inovadora, atende a lógica do algoritmo do Pensamento Computacional (último pilar).

Esses são exemplos de resolução de atividades que apresentam a lógica do algoritmo: seja professor por um dia e explique detalhadamente como resolveu a atividade; explique detalhadamente a um colega que não veio à aula como foi explicado o conteúdo; construa um roteiro de resolução para suas atividades de forma que seja possível ensinar o computador, dentre outros enunciados. Todos esses enunciados têm o objetivo de solicitar a criação de um passo a passo, sob o paradigma da resolução do estudante. A diversidade desse processo e o compartilhamento entre os estudantes criam um espaço de aprendizagem cooperativo, que pode possibilitar o encanto dos professores com o ensino de Matemática¹².

12. Atividades Desplugadas e Plugadas

A carência dos recursos tecnológicos por parte das escolas e também por parte das famílias, em sua maioria, é um elemento que precisa ser analisado quando se reflete sobre recursos para o planejamento docente. Há carência de laboratórios de informática nas escolas públicas em todo o

¹² Referência Básica para consulta sobre Atividades investigativas -

BONA, A. S.; SOUZA, M. T. C. C. de. **Aulas investigativas e a construção de conceitos de matemática**: um estudo a partir da teoria de Piaget. *Psicologia USP, [S. L.]*, v. 26, n. 2, p. 240-248, 2015. DOI: 10.1590/0103-656420130025. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/psicosp/article/view/102400>. Acesso em: 22 maio, 2021.

Brasil e o acesso a internet é quase inexistente. Diante desse contexto, o grupo de pesquisa MATEC vem, desde 2010, pensando em soluções em recursos, metodologias e outras ideias para promover o ensino de Matemática e a aprendizagem com autonomia dos estudantes, particularmente na região do Litoral Norte Gaúcho RS. O foco maior tem sido atender aos professores de Matemática para que eles multipliquem as ideias e, em paralelo, promovam ações de extensão com os estudantes para se estabelecer outros olhares. Em ambos os contextos, a dificuldade de acesso aos recursos tecnológicos é crescente, isso acontece por uma série de motivos, mas, principalmente, o financeiro.

Com o crescente processo da cultura digital, cada vez mais se percebe a necessidade de sistematizar as atividades. As “máquinas” nos ajudam em muitas das atividades, tais como agendas *online* e alertas no celular, a busca por endereços e localizações em GPS, dentre outras. Considerando essas e outras ações que desenvolvidas, faz-se necessário aprofundar na Escola Básica a construção do Pensamento Computacional, em Matemática especialmente, construção citada na Base Nacional Curricular Comum (BNCC, 2018), além da aproximação da Ciência da Matemática com a ciência da computação, pelo fato de ambas abordarem a resolução de problemas.

Conforme referências que seguem, apresenta-se o Pensamento Computacional como metodologia inovadora quando explorado em atividades desplugadas investigativas nas aulas de Matemática. A experiência desenvolvida em 2020, em um curso de formação, contando com a participação de 22 professores de Matemática de Ensino Fundamental e Médio apresentou os seguintes resultados: houve mobilização dos alunos em seu processo de aprender; houve diversidade de resoluções dos estudantes, mobilizando diferentes saberes em Matemática; houve apropriação e verificação que conceitos de Matemática tornando-se a resolução do problema

mais otimizada (ou seja, mais curtas, rápidas e com maior complexidade conceitual); o detalhamento construído pelos estudantes nas resoluções das atividades. Além disso, mais de 80% dos estudantes do Ensino Fundamental e Médio conseguem construir a lógica de um algoritmo na resolução do problema de Matemática, inclusive com rotinas claras. Foram em torno de 630 estudantes, sendo 374 do Ensino Fundamental, sendo que os relatos dos estudantes quanto a diversidade de atividades desplugadas propostas e o que foi solicitado para eles se caracterizam por discorrer sobre como foi “ser professor por um dia” sendo um dos pontos muito importantes, isto é, dois pontos aspectos relatados pelos estudantes que contribuíram para o processo de aprendizagem foram: a diversidade de atividades desplugadas e a atividade de "ser professor por um dia"

Integrar atividades investigativas e desplugadas considerando uma lógica que contemple o Pensamento Computacional cria um espaço de aprendizagem, em que se faz necessário o contrato didático, de modo a ficar claro para todos os envolvidos os direitos e os deveres vinculados ao processo de ensino e aprendizagem. Articular essa diversidade tendo um olhar para cada ano escolar, considerando o conteúdo e o perfil da turma, permite que o professor integre as estratégias, nas quais a metodologia do Pensamento Computacional, seguindo seus pilares, ajuda no processo de avaliação dos estudantes, em especial no ensino remoto, pois o processo de desenvolvimento e resolução do estudante quanto a atividade está organizado em pilares.

Destaca-se que em 2020, conforme sustentam os pilares do Pensamento Computacional, cada professor estabeleceu uma pontuação e uma quantidade de objetivos de aprendizagem nas atividades propostas, que foram criadas pelo grupo de pesquisa MATEC e compartilhadas com os professores do Litoral Norte Gaúcho RS. Esse planejamento auxilia na mediação dos professores, no atendimento e entendimento de como os

estudantes estavam resolvendo o problema/atividade proposta. Percebeu-se que as atividades plugadas são inseridas pelos estudantes de forma natural, além de serem depois das desplugadas, viabilizando um processo rápido de transposição do concreto ao digital, sendo esse até natural para os estudantes. Alguns recursos, como o Portugol que não tem o uso de atividades desplugadas previamente, exigem aulas de orientação de como o programa funciona, elemento que se trabalhado previamente, diminuindo, portanto, consideravelmente o tempo de aprendizagem do programa¹³.

13. Provas/Demonstrações em Matemática

As demonstrações em matemática são pouco exploradas na Escola Básica atualmente, por vários motivos, como geralmente a falta de interesse dos estudantes e, também, as dificuldades de pré-requisitos para sua compreensão. No entanto, com a inserção do Pensamento Computacional na BNCC (Brasil, 2018), verificou-se em pesquisa realizada em 2020 com o grupo MATEC, que a estratégias de construir provas/demonstrações investigativas em sala de aula com os estudantes favorece a construção lógica dos algoritmos para resolver problemas. Além disso, uma construção investigativa em aula remota, com os alunos pensando junto e o professor

¹³ A seguir trabalhos importantes que fundamentam esta estratégia e a ação do grupo MATEC frente essa temática pensamento computacional, que não é o foco aqui nesta capítulo:

NUNES, N. B.; DE BONA, A. S.; KOLOGESKI, A. L.; BATISTA, V. da S.; ALVES, L. P. **(DES)PLUGA: O PENSAMENTO COMPUTACIONAL APLICADO EM ATIVIDADES INOVADORAS: (DIS)PLUG: COMPUTATIONAL THINKING APPLIED TO INNOVATIVE ACTIVITIES.** Revista Contexto & Educação, [S. L.], v. 36, n. 114, p. 72-88, 2021. DOI: 10.21527/2179-1309.2021.114.72-88. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/11798>. Acesso em: 22 maio. 2021.

BOBSIN, R. S.; NUNES, N. B.; KOLOGESKI, A. L.; BONA, A. S. O Pensamento Computacional presente na Resolução de Problemas Investigativos de Matemática na Escola Básica. In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO**, 31, 2020, Online. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020. p. 1473-1482. DOI: <https://doi.org/10.5753/cbie.sbic.2020.1473>.

BONA, A.; NUNES, N.; BOBSIN, R. O PENSAMENTO COMPUTACIONAL PRESENTE EM ATIVIDADES DESPLUGADAS E PLUGADAS MOBILIZAM O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES. In: FREITAS, Patrícia. MELLO, Roger (Orgs). **Educação em foco: Tecnologias digitais e inovação em práticas de ensino.** Rio de Janeiro: E-publicar, 2020.

mediando, de forma desplugada, em um primeiro momento, criou uma diversidade de questionamentos no que se refere aos conceitos de Matemática como pré-requisitos e também a aproximação da linguagem de matemática com a linguagem de programação, estabelecendo relação de que cada ciência tem sua forma e recursos, logo, entender se faz necessário para poder usar.

Cabe destacar que para trabalhar com provas e demonstrações se faz necessária a preparação do professor de Matemática, sendo importante considerar: um planejamento detalhado do que se pretende construir com os estudantes e como mediará essa construção. Nesse sentido, se o professor for até o quadro, seja presencialmente ou na aula remota, e resolver uma atividade como exemplo, enquanto os estudantes apenas observam, não será o propósito da estratégia apresentada. A ideia desse projeto é de os professores elencarem como estratégia de ensino o diferencial, que pode desenvolver o gosto de aprender Matemática nos alunos, construindo a prova de Matemática com os estudantes baseada nas perguntas e questionamentos, contendo, inclusive, exemplos de situações de uso e não apenas de aplicações, com a origem de conceitos que são centrais para outros.

Essa pesquisa retoma a importância do livro didático como um recurso disponível aos estudantes, professores e familiares que desejam auxiliar as crianças em seus estudos, considerando a necessidade de aprimorá-lo. Demonstrar aos estudantes que o livro pode servir como suporte para a aprendizagem e que as atividades desplugadas investigativas e as provas investigativas estão para além dos livros, que podem ser iniciadas através dele, de forma a oferecer suporte em algumas propostas de atividades de sala de aula. Nesse sentido, destaca-se que o livro didático é um recurso, mas não deve ser o único, pois, como prima este capítulo, as

estratégias escolhidas pelo professor de Matemática para cada conteúdo é o centro do ensino e da aprendizagem de Matemática na Escola Básica¹⁴.

14. A importância da “Abstração” como estratégia para avaliar o ensinar e o aprender em Matemática.

A abstração é um conceito piagetiano que se refere à construção de conhecimento. Forma-se por meio das interações que o ser humano desenvolve com os objetos e/ou pessoas, com processos de abstração advindos. Em outras áreas do conhecimento, o significado de abstração é diferente, como na área da Informática e, em especial, no desenvolvimento do Pensamento Computacional, que se refere à otimização dos processos/rotinas/passos.

Estabelecendo um paralelo dessas conceituações no processo de ensino de Matemática, a abstração é uma forma de olhar o desenvolvimento da resolução do problema construída pelo estudante, segundo os critérios estabelecidos no planeamento docente, tornando clara a verificação da sua aprendizagem. A abstração é sempre um processo em desenvolvimento e crescente, tanto para Piaget como para o Pensamento Computacional.

Discutir tais conceituações não é o foco deste trabalho, nesse sentido destaca-se que o olhar docente para a estratégia de ensino escolhida para sua sala de aula precisa estar baseada em conceituações teóricas claras, de modo que a abordagem tenha eficácia, então a formação docente continuada em diferentes aspectos torne-se essencial para a qualidade da educação Matemática e progresso da ciência.

¹⁴ A seguir o link de um *ebook* publicado com os estudantes de Licenciatura em Matemática do IFRS - *Campus* Osório em 2020, com demonstrações construídas e aplicadas em cursos de formação docente, e aporte teórico: < <https://repositorio.ifrs.edu.br/handle/123456789/204> >.

Conclusão

Um marco importante pode ser estabelecido a partir deste estudo: a escola de antes não existe mais. Isso significa afirmar que o professor terá que desenvolver outras estratégias de ensinar, importantes para esse novo momento, de uma nova escola que a pandemia do Coronavírus possibilitou. Tais estratégias processam-se a partir da aceitação do novo. Essa empatia deve ser desenvolvida e, com isso, surge um olhar mais inclusivo, que percebe as capacidades do estudante como um todo, sendo cada aluno uma mente em potencial.

A escola mudou e um dos principais atributos do novo educador será a capacidade de ser integrador. Ser integrador é mediar ao invés dispor de regras rígidas nos processos de ensino, é elevar o educando a condição de cidadão crítico, dando-lhe espaço à diversidade, responsabilidade e à criatividade e, assim, valorizar os diferentes processos vivenciados pelas individualidades.

Com relação à aprendizagem da Matemática, acredita-se que torná-la mais útil para a vida do estudante pode despertar o interesse momentâneo e futuro dessa ciência, visto que ela está presente no dia a dia e disponível para exploração. No entanto, essa intenção deve estar contemplada no planejamento educacional e garantida por meio de práticas que estimulem o engajamento do estudante, especialmente no período de retomada presencial das aulas. As abordagens metodológicas colaborativas abordadas nesse texto, baseadas na interação e participação ativa, estimulam o estudante a refletir sobre o seu pensamento e sobre as ações tomadas, participando cooperativamente.

Dada a importância das formações continuadas e cursos de formação de professores, e prevendo-se a compreensão das estratégias pedagógicas abordadas, destaca-se a importância de as estratégias estarem ancoradas

em saberes experienciais que um dia foram construídos, encadeando a prática à teoria, sendo a teoria em prol de aprimoração da prática. Nesse processo, permite-se a reinvenção do professor, a mobilização de conhecimentos, contribuindo, portanto, para o restabelecimento psico-afetivo-social tão importante nesse período de pandemia.

Referências

BATISTA, C. L.. Os conceitos de apropriação: contribuições à Ciência da Informação. **Em Questão**, v. 24, n. 2, p. 210-234, 2018.

BONA, A. **Portfólio de matemática : um instrumento de análise do processo de aprendizagem**. 2010. 404 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre, 2010. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/27897>>.

BONA, A. S.; BASSO, M. V. A. **Portfólio de Matemática e Tecnologias Digitais**: no formato swf. In: 6ta. Conferencia Latinoamericana de Objetos de Aprendizaje y Tecnologías para la Educación (LACLO 2011), 2011, Montevideo, Uruguai. 6ta. Conferencia Latinoamericana de Objetos de Aprendizaje y Tecnologías para la Educación (LACLO 2011). Montevideo: Universidade da República do Uruguai, 2011. v. 13. p. 1-10.

BONA, A. S.; MORAIS, A. D. ; MATTOS, E.B.V. ; ROSA, M. B. ; BASSO, M. V. A. ; FAGUNDES, L.C. Concepções de Currículo, Projetos de Aprendizagem e Interação no Projeto UCA/RS. In: **22º Simpósio Brasileiro de Informática na Educação e 17º Workshop de Informática na Escola**, 2011, Aracaju. Anais do ... Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2011. v. 1.

BONA, A. S.; BASSO, M. V. A. ; FAGUNDES, Léa da Cruz. Gibi Digital: uma atividade de matemática desenvolvida cooperativamente no espaço do Facebook. **RENTE. Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 10, p. 1-11, 2012.

BONA, A. S.; BASSO, M. V. A. ; FAGUNDES, L.C. Mathematics Digital Learning Space: learning how to learn by cooperation. In: **XVII Congresso Internacional de Informática Educativa**, 2012, Santiago do Chile. Anais do TISE 2012, 2012.

BONA, A. S. D.; BASSO, M. V. A. **Portfólio de Matemática**: um instrumento de análise do processo de aprendizagem. Bolema. Boletim de Educação Matemática (UNESP. Rio Claro. Impresso), 2013.

BONA, A. S. D. **Aulas Investigativas e a Construção de Conceitos de Matemática**: Um estudo a partir da Teoria de Piaget. Curitiba: CRV, 2016.

BONA, A; MORAIS, A. D. ; BASSO, M. V. A. Projetos de Aprendizagem para Ensino Superior: uma forma de aprender a aprender geometria plana. In: Aline Silva De Bona; Luana Monique Delgado Lopes. (Org.). **A Educação e suas Múltiplas Possibilidades em Tempos Atuais**. 1 ed.Curitiba: CRV, 2018, v. , p. 13-26.

BONA, Aline Silva de; LUFT, G. F. C. . Matemática e Literatura: uma estratégia interdisciplinar para mobilizar o processo autônomo de aprendizagem por meio da obra Aritmética da Emília, de Monteiro Lobato.. In: Aline Silva De Bona. (Org.). **Ações Mobilizadoras em Diferentes Espaços de Aprendizagem**. 1ed. Curitiba: CRV, 2019, v. , p. 11-22.

BONA, A; BRUMM, A. L. ; LUZ, B. F. ; OLIVEIRA, J. C. S. ; LIMA NETO, L. P. ; TEDESCO, M. F. G. . O Processo de Criação de Problemas de Matemática durante a Formação Docente Superior. In: Luciano Andreatta Carvalho da Costa. (Org.). **A Docência em STEM**: a sala de aula como o espaço do professor-pesquisador.. 1ed.Curitiba: CRV, 2020, v. , p. 135. -150.

BONA, A.; BRUMM, A. L. ; OLIVEIRA, J. C. S. ; LIMA NETO, L. P. ; TEDESCO, M. F. G. Atividades Diferenciadas Com Material Reciclado: um contexto para o ensino dos conceitos de matemática. In: Luciano Andreatta Carvalho da Costa. (Org.). **A Docência em STEM**: a sala de aula como o espaço do professor-pesquisador.. 1ed.Curitiba: CRV, 2020, v. , p. 151-166.

BONA, A.; Chaves, F. A. ; HECKLER, M. MULTIPLANO: um recurso atrativo aos estudantes da escola básica no processo de aprender a aprender matemática. In: Luciano Andreatta Carvalho da Costa. (Org.). **A Docência em STEM**: a sala de aula como o espaço do professor-pesquisador.. 1ed. Curitiba: CRV, 2020, v. , p. 123-134.

BONA, A.; BOBSIN, R.; KOLOGESKI, A. Contextualizando a Matemática em oficinas com o Pensamento Computacional. In: FREITAS, Patrícia. MELLO, Roger (Orgs). **Educação em foco**: Tecnologias digitais e inovação em práticas de ensino. Rio de Janeiro: E-publicar, 2020.

BONA, A. VELHO, L. SILVA, S. PETSCH, C. Matemática em diferentes contextos: um recorte do curso MOOC colaborativo na área de Cartografia. In: FREITAS, Patrícia. MELLO, Roger (Orgs). **Educação em foco**: Tecnologias digitais e inovação em práticas de ensino. Rio de Janeiro: E-publicar, 2020.

BONA, A. CRIANDO/CONSTRUINDO PROBLEMAS DE MATEMÁTICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL DURANTE A FORMAÇÃO DOCENTE: UMA PRÁTICA ACADÊMICA E PROFISSIONAL. In: **Vivências didáticas** [livro eletrônico]: metodologias aplicadas em ensino e aprendizagem: volume 3. (Orgs) SILVA, Cristiana. ASSIS, Andreize Schabo Ferreira. – Rio de Janeiro, RJ: e-Publicar, 2021.

BONA, A. S. de; SOUZA, M. T. C. C. de. Aulas investigativas e a construção de conceitos de matemática: um estudo a partir da teoria de Piaget. **Psicologia USP**, [S. l.], v. 26, n. 2, p. 240-248, 2015. DOI: 10.1590/0103-656420130025. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/psicousp/article/view/102400>. Acesso em: 22 maio. 2021.

BOBSIN, R. S.; NUNES, N. B.; KOLOGESKI, A. L.; BONA, A. O Pensamento Computacional presente na Resolução de Problemas Investigativos de Matemática na Escola Básica. In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO**, 31. , 2020, Online. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020. p. 1473-1482. DOI: <https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2020.1473>.

BONA, A. NUNES, N. BOBSIN, R. O pensamento computacional presente em atividades desplugadas e plugadas mobilizam o processo de ensino e aprendizagem de

- matemática na formação de professores. In: FREITAS, Patrícia. MELLO, Roger (Orgs). **Educação em foco:** Tecnologias digitais e inovação em práticas de ensino. Rio de Janeiro: E-publicar, 2020.
- BONA, A.; OLIVEIRA, D. A. (orgs). **Concepções da Educação Matemática:** um olhar docente reflexivo em formação no contexto do Ensino Remoto. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2021.
- BRASIL. Secretaria de Educação Básica; Conselho Nacional de Educação. **Base Nacional Comum Curricular:** educação é a base. Brasília: MEC; SEB; CNE, 2018.
- CASTRO, T. Desafios e aprendizagens em um ano de pandemia. Cadernos CENPEC Educação. Disponível em : < <https://bit.ly/3xfnQN9> >. Acesso em : 30 jun 2021.
- CORRÊA, J. N. P.; BRANDEMBERG, J. C. Tecnologias digitais da informação e comunicação no ensino de matemática em tempos de pandemia. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, v. 8, n. 22, p. 34-54, 2021.
- DA SILVA, F. G.; FERNANDES, M. S. Relato de experiência sobre o projeto de extensão: educação matemática e pandemia na Universidade Federal de Mato Grosso. In: **XIV Encontro Paulista de Educação Matemática- XIV EPEM** , 2020.
- DOS SANTOS, J. E. B.; ROSA, M. C.a; SOUZA, D. S. O Ensino de Matemática Online. **Interações**, v. 16, n. 55, p. 165-185, 2020.
- FLORES, J. B.; LIMA, V. M R. Educação em tempos de pandemia: dificuldades e oportunidades para os professores de ciências e matemática da educação básica na rede pública do Rio Grande do Sul. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 4, n. 3, p. 94-109, 2021.
- FRONZA, D. S. et al. Possibilidades de ensino da matemática no contexto da pandemia. **XXI Encontro Nacional de Educação (ENACED) e I Seminário Internacional de Estudos e Pesquisas em Educação (SIEPEC)**, n. 1, 2020.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2017.

HOFFMAN, D.; FAGUNDES, L. Cultura digital na escola ou escola na cultura digital?

Renote: Novas Tecnologias na educação, Rio Grande do Sul, UFRGS, Vol.2, n.2, 2008. Disponível em < <http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/14599>>.

LIMA, I.; PERRY, G. T. Fluxo e interesse desencadeados por um jogo digital educacional, no ensino de matemática. **RENOTE**, v. 18, n. 2, p. 266-275, 2020.

LUCCHESI, I. L.. **A ilha interdisciplinar de racionalidade e a construção da autonomia no ensino da matemática**. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2010.

LUCAS, P.; FIOREZE, L. A. Poliminós no ensino de matemática do sexto ano: uma experiência baseada na investigação. **DISCIPLINARUM SCIENTIA**, v. 21, p. 57/n.1-70, 2020.

MACIEL, V. ; BRAVO, L. ; BONA, A.S.D. Facebook: um espaço de aprendizagem cooperativo de Matemática. **Revista Thema**, 2013.

NUNES, N. B.; DE BONA, A. S.; KOLOGESKI, A. L.; BATISTA, V. da S.; ALVES, L. P. **(DES)PLUGA: O PENSAMENTO COMPUTACIONAL APLICADO EM ATIVIDADES INOVADORAS: (DIS)PLUG: COMPUTATIONAL THINKING APPLIED TO INNOVATIVE ACTIVITIES**. Revista Contexto & Educação, [S. l.], v. 36, n. 114, p. 72-88, 2021. DOI: 10.21527/2179-1309.2021.114.72-88. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/11798>. Acesso em: 22 maio. 2021.

SANTOS, D. S. et al. Ambiente Virtual de Aprendizagem no ensino de Matemática: relato de experiência. **Ensino da Matemática em Debate**, v. 7, n. 3, p. 188-212, 2020.

TARDIF, M. Saberes docentes docentes e formação profissional. Petrópolis: Vozes, 2002.

UNESCO. **Marco de ação e recomendações para a reabertura de escolas**. Relatório. Abril 2020. Setor de Educação. Disponível em: < <http://tiny.cc/j7owtz>>.