



Revista Femass

eISSN 2765-6153
Volume 8 - jul./dez., 2024



FACULDADE PROFESSOR MIGUEL ÂNGELO DA SILVA SANTOS

Editora:

Andréa Giglio Bottino

Editora-executiva:

Cláudia de Magalhães Bastos Leite

Conselho Editorial:

Dr. Américo de Araújo Pastor Júnior, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Macaé, Brasil
Dr. Bruno Barzellay Ferreira da Costa, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Macaé, Brasil
Dr. Fábio Canabarra Bento, Oslo Metropolitan University (Noruega)
Dr. Giovane Nascimento, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Rio de Janeiro, Brasil
Dr. Giuliano Alves Borges e Silva, Universidade Federal Fluminense, RJ, Brasil
Dra. Kátia de Fátima Vilela, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, Campus São João Evangelista, Minas Gerais, Brasil
Dra. Laís Rodrigues da Silva, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil
Dr. Leonard Barreto Moreira, Universidade Federal Fluminense, Macaé, Brasil
Dr. Paula Alvarez Abreu, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Macaé, Brasil
Dr. Ray O Neil, Dublin City University (DCU-Irlanda)
Dr. Ricardo França Santos, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Macaé, Brasil
Dr. Ricardo Moreira dos Santos, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Macaé, Brasil
Dra. Sandra da Silva Viana Ray O Neil, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Campus Nilópolis, Rio de Janeiro, Brasil
Dr. Teo Bueno de Abreu, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Macaé, Brasil
Dra. Teresa Mendes, Instituto Politécnico de Portalegre (Portugal)

Diagramação

Helen de Freitas Silva

Periodicidade

Semestral



Os artigos publicados neste número estão em acesso aberto (*Open Access*) sob a licença *Creative Commons Attribution*, que permite o uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições, desde que os trabalhos originais sejam corretamente citados.

Revista Femass

Ano 5, n.8 - jul./dez., 2024

Macaé, RJ

eISSN: 26375-6153 | pISSN 2675-6056

1. Publicação Periódica - Faculdade Professor Miguel Ângelo da Silva Santos

CDD 050

Correspondências:

Rua Aloísio Gomes da Silva, 50

Granja dos Cavaleiros

Macaé, Rio de Janeiro

E-mail: revistafemass@macae.rj.gov.br

Apoio:



FeMASS
FACULDADE PROF. MIGUEL ÂNGELO DA SILVA SANTOS

SUMÁRIO

EDITORIAL, 4

ARTIGOS

1. CONVERSANDO SOBRE LABORATÓRIOS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA, 6

Ana Maria Martensen Roland Kaleff

2. ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS INCLUSIVAS: ENSINANDO DIVISÃO A UM ESTUDANTE COM AUTISMO, 33

*Andréa Giglio Bottino
Ipsem Andrade de Amorim*

3. A EFICÁCIA DAS METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO MÉDIO: PERCEPÇÕES DE DOCENTES E DISCENTES, 46

*Isabela Cristina da Silveira e Silva Rangel
Thayná Leite de Oliveira Castilho Campeão
Ipsem Andrade de Amorim*

ENSAIO

4. ENTRE A EDUCAÇÃO E A ORGANIZAÇÃO: PROBLEMATIZANDO A BUROCRACIA ESCOLAR, 54

Silvina Julia Fernández

RESENHA

5. FILOSOFIA DA EDUCAÇÃO, 64

*Andréa Giglio Bottino
Yasmin de Souza Medeiros*



Os artigos publicados neste número estão em acesso aberto (*Open Access*) sob a licença *Creative Commons Attribution*, que permite o uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições, desde que os trabalhos originais sejam corretamente citados.

EDITORIAL

Em seu oitavo número, a *Revista Femass* se coloca como um valioso meio de socialização do conhecimento, demarcando cada vez mais o envolvimento com a democratização do saber e o desenvolvimento científico.

O artigo que abre este número intitulado *Conversando sobre Laboratórios para o Ensino e Aprendizagem de Matemática* de Ana Maria Martensen Roland Kaleff apresenta modalidades importantes de laboratórios para o ensino e a aprendizagem de Matemática tanto para a formação do futuro professor, quanto para a formação continuada de licenciados em Matemática e pedagogos. O estudo relata sobre os tipos de laboratórios geralmente encontrados no âmbito educacional: Laboratório de Matemática, Laboratório de Educação Matemática e Laboratório *Maker*. Este é interligado a um tipo especial denominado de Laboratório *Maker* Sustentável e, como exemplos, são apresentados dois ambientes que foram fundados pela autora e estiveram sob sua coordenação acadêmica.

Em *Estratégias Pedagógicas Inclusivas: ensinando divisão a um estudante com autismo*, Andréa Giglio Bottino e Ipsem Andrade de Amorim investigaram estratégias pedagógicas inclusivas para ensinar a operação de divisão a um estudante com Transtorno do Espectro Autista (TEA) em uma escola pública de Ensino Médio, em Macaé/RJ. O trabalho utilizou uma abordagem qualitativa, descritiva, combinada com pesquisa-ação, analisando as dificuldades do discente e aplicando recursos específicos como cartas de baralho, simuladores interativos e tabuadas ao longo de dez encontros. Os resultados indicaram evolução na compreensão da operação de divisão, reforçando a relevância de práticas pedagógicas personalizadas e ambientes acolhedores para promover a inclusão escolar. Esse estudo sugere que a aplicação de estratégias adaptadas pode contribuir para o desenvolvimento acadêmico e social de estudantes com necessidades específicas, sendo útil em contextos semelhantes.

Silvina Julia Fernández retrata em *Entre a Educação e a Organização: problematizando a burocracia escolar* um ensaio teórico que tem como objetivo trazer algumas reflexões suscitadas a partir do cotidiano da gestão escolar, priorizando o diálogo com algumas categorias surgidas do estudo de um clássico, como Merton (1978), em especial, no seu livro “Estrutura burocrática e personalidade”. Embora a Educação seja uma ação social racional orientada a valores, a paulatina institucionalização da escola de massas foi exigindo que a ação educativa se tornasse uma ação instrumental, mais vinculada a uma racionalidade técnico-funcional. Com isso, as escolas – e os seus funcionários – foram também se burocratizando e trazendo algumas tensões para a realização dos fins educacionais que, no texto, são analisadas a partir de alguns casos significativos.

Isabela Cristina da Silveira e Silva Rangel, Thayná Leite de Oliveira Castilho Campeão e Ipsem Andrade de Amorim em *A Eficácia das Metodologias Ativas no Ensino Médio: percepções de docentes e discentes* apresentam um estudo que foi realizado em um Colégio Público de Ensino Médio em Macaé, no qual investigaram a aplicação de Metodologias Ativas e seus impactos no ensino e aprendizagem de Matemática. A investigação foi desenvolvida utilizando abordagens quantitativas e qualitativas. A pesquisa incluiu questionários aplicados a professores e alunos da 3ª série do Ensino Médio. Os resultados indicaram que as Metodologias Ativas contribuem para maior interação e compreensão dos conteúdos, além de estimular o pensamento crítico. No entanto, também foi evidenciada a necessidade de maior frequência na adoção dessas práticas, apontando para a importância de capacitações específicas para professores.

Esta edição chega ao fim com a resenha de Andréa Giglio Bottino e Yasmin de Souza Medeiros sobre o livro *Filosofia da Educação*, de Maria Lúcia de Arruda Aranha, obra que discute valores cruciais na vida dos cidadãos, refletindo diretamente no contexto educacional. No entanto, ressaltam que os valores transmitidos pela sociedade nem sempre são explicitamente tematizados, o que torna imprescindível uma reflexão atenta por parte dos educadores no momento de transmitir tais conceitos aos educandos.

Destaca-se um agradecimento especial aos autores, aos revisores, aos diagramadores, ao Conselho Editorial e também à Faculdade Professor Miguel Ângelo da Silva Santos - FeMASS, assim como toda a equipe gestora pela publicação desse número da Revista Femass, condecorando a Ciência com debates dialógicos e pesquisas diversas.

Boa leitura!

Andréa Giglio Bottino

Revista Femass

eISSN 2675-6153

Número 8 - jul./dez., 2024

CONVERSANDO SOBRE LABORATÓRIOS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

TALKING ABOUT LABORATORIES FOR TEACHING AND LEARNING
MATHEMATICS

Ana Maria Martensen Roland Kaleff

Doutora em Educação pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Professora
no Departamento de Geometria (GGM), Niterói, Rio de Janeiro, Brasil.

E-mail: anakaleff@id.uff.br

 <https://orcid.org/0000-0002-6144-3003>

Recebido: 25/10/2024

Aprovado: 30/11/2024

DOI: <https://dx.doi.org/10.47518/rf.v8i1.189>



Os artigos publicados neste número estão em acesso aberto (*Open Access*) sob a licença *Creative Commons Attribution*, que permite o uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições, desde que os trabalhos originais sejam corretamente citados.

Resumo: Na presente narrativa, são apresentados vários tipos importantes de laboratórios para o ensino e a aprendizagem de Matemática tanto para a formação do futuro professor, quanto para a formação continuada de licenciados em Matemática e pedagogos. Inicialmente, é enfocada a fundamentação teórica, sob a perspectiva da Educação Matemática, que embasou a atuação da autora junto aos cursos de Licenciatura e de formação continuada de professores de Matemática, na Universidade Federal Fluminense (UFF). Relata-se sobre os tipos de laboratórios geralmente encontrados no âmbito educacional: Laboratório de Matemática, Laboratório de Educação Matemática e Laboratório *Maker*. Esse é interligado a um tipo especial denominado de Laboratório *Maker* Sustentável e, como exemplos, são apresentados dois ambientes que foram fundados pela autora e estiveram sob sua coordenação acadêmica.

Palavras-chave: Laboratório de Educação Matemática; Recursos didáticos artesanais. Laboratório *Maker* Sustentável.

Abstract: This narrative presents several important types of laboratories for teaching and learning Mathematics, both for the training of future teachers and for the continuing education of Mathematics graduates and educators. Initially, the focus is on the theoretical basis, from the perspective of Mathematics Education, which supported the author's work with the Mathematics Teacher Education and continuing education courses at the Universidade Federal Fluminense (UFF). The most common types of educational laboratories in the educational field are reported: Mathematics Laboratory, Mathematics Education Laboratory and Maker Laboratory, which are interconnected to a special type called Sustainable Maker Laboratory. As examples, two of these environments are presented, that were founded by the author and were under her academic coordination.

Keywords: Mathematics Education Laboratory; Handmade teaching resources. Sustainable Maker Laboratory.

INTRODUÇÃO

Na narrativa que se segue, apresentamos vários tipos de laboratórios para o ensino e a aprendizagem de Matemática que consideramos importantes tanto para a formação do futuro professor, quanto para a formação continuada de licenciados em Matemática e pedagogos, bem como para a democratização e divulgação da Matemática escolar.

Enfocamos, inicialmente, a fundamentação teórica, sob a perspectiva da Educação Matemática, que embasou nossos inúmeros projetos de pesquisa e de extensão voltados para os cursos de Licenciatura e de formação continuada de professores de Matemática, na Universidade Federal Fluminense (UFF). Apresentamos os tipos de laboratórios educacionais mais comuns no âmbito educacional: Laboratório de Matemática, Laboratório de Educação Matemática e Laboratório *Maker*, os quais são interligados a um tipo especial denominado Laboratório *Maker Sustentável*. Esses são representados sob uma interpretação peculiar, na qual comparamos a organização estrutural e funcional de um laboratório à do corpo humano. Como exemplos, trazemos dois destes ambientes que fundamos e estiveram sob nossa coordenação acadêmica: o Laboratório de Ensino de Geometria (LEG) do Departamento de Geometria (GGM), alocado no Instituto de Matemática e Estatística (IME) da UFF, em Niterói/RJ, no qual atuamos de 1994 a 2018, e o Laboratório de Educação Matemática Ana Kaleff (LEMAK) alocado junto à Faculdade Professor Miguel Ângelo da Silva Santos (FeMASS), na Cidade Universitária de Macaé/RJ, o qual teve curta duração, de 2019 a 2020. Finalizando, mostraremos, como esses dois singulares ambientes educacionais podem ser considerados no que, atualmente, é denominado de laboratório *maker sustentável*, cujas práticas e ações ali realizadas assemelham-se às chamadas metodologias ativas.

Considerando nosso longo período de atuação de quase cinco décadas como docente da UFF, o presente artigo é uma ampliação do apresentado em Kaleff (2024), no qual foram enfocadas principalmente as ações realizadas durante o Século XX, no âmbito do LEG.

A FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA: pesquisas que embasaram nossas ações e a busca pelo significado de um conceito matemático

Inicialmente, cabe lembrar que, desde o começo da década de 1970, como professora dos Cursos de Licenciatura e Bacharelado em Matemática da UFF, deparamo-nos com dificuldades de aprendizagem apresentadas por grande parte dos alunos que, apesar de cursarem várias disciplinas de Lógica e Análise Matemática, apresentavam-se pouco à vontade frente à interpretação dos axiomas

relativos às diversas Geometrias, tanto aos da Euclidiana como aos introdutórios às não Euclidianas (finitas e não-finitas); bem como na interpretação de esquemas gráficos cartesianos e na transposição de equações analíticas para gráficos vetoriais.

No final da década de 1980, iniciamos nossa participação docente no Curso *lato sensu* de Especialização em Matemática da UFF que a partir de 1994 passou a ser Especialização em Matemática para Professores do Ensino Fundamental e Médio. Nessa clientela de alunos-professores, as dificuldades frente às Geometrias eram semelhantes às apresentadas pelos licenciandos, fato que nos levou, por um lado, a buscar, nas pesquisas realizadas, metodologias de ensino alternativas àquela convencional (por meio de aulas expositivas) e, por outro, a tentar avaliar de forma sistemática os temas de interesse e as dificuldades apresentadas pelo alunado.

Enfatizamos que, em 1992, na busca pela sistematização das dificuldades apresentadas pelos discentes e professores em exercício, elaboramos um questionário sobre quais temas matemáticos eles tinham interesse e contendo perguntas básicas sobre Geometria. Essas eram sobre o cálculo do volume a partir de desenhos de cubos empilhados, o reconhecimento de poliedros regulares de Platão, suas planificações e áreas das faces. Esse questionário, como relatado em Kaleff; Mourão (2015) e Kaleff (2022), foi aplicado anualmente até 2012 a mais de 500 pessoas; inicialmente a professores, em cursos de curta duração, em projetos com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e, posteriormente, em turmas presenciais de alunos licenciandos e do curso de Especialização.

Como apresentamos a seguir, as ações decorrentes do questionário se mostraram acertadas, tanto pelos resultados obtidos com as aplicações, quanto pela corroboração de sua eficácia advindas das pesquisas realizadas, nas duas décadas iniciais do Século XXI.

Por sua vez, quanto aos fundamentos teóricos que embasavam nossas pesquisas, desde o início da década de 1980, cabe lembrar que buscávamos utilizar uma perspectiva de ensino relacionada ao construtivismo piagetiano. Nessa direção, nos apoiávamos em Zoltan Dienes que sugeria apresentar ao aprendiz diferentes materiais concretos manipuláveis representantes de um conceito matemático visando ao entendimento do mesmo (Dienes; Golding, 1969).

Com vistas ao ensino da Geometria, no final da década de 1980, o *Modelo de van Hiele do desenvolvimento do pensamento geométrico*, proposto em van Hiele (1986), também de origem piagetiana, passou a ser considerado em nossas pesquisas. No entanto, não tomamos os níveis cognitivos de aprendizagem de um conceito como preconizados pelo Modelo, ou seja, como instrumentos de avaliação do estado do conhecimento geométrico do aluno, mas os consideramos como estratégia de ensino do conceito. Assim, as atividades para o aluno,

como descrito em Kaleff (2003, 2016b, 2016c), seguiam a sequência crescente dos níveis de aprendizagem.

Resumidamente, cabe lembrar que, segundo o Modelo de van Hiele, a aprendizagem de um objeto geométrico inicia-se no “nível da visualização”, quando o aprendiz vê (usando a visão) um desenho do objeto em questão, e percebe, na sua mente, a totalidade de traços. Esse nível é seguido pelo “nível da análise”, em que as características geométricas do conceito desenhado são percebidas. Segue-se o “nível da ordenação informal”, em que, pretensamente, o aprendiz chega a uma primeira organização dessas características e a definição do conceito pode ser compreendida; assim, estar apto a atingir o “nível do rigor” da conceituação do ente geométrico.

Por outro lado, a adoção dos conceitos de “visualização”, “imagem de um conceito” e “visualização mental de um conceito” como propostos por Rina Hershkowitz e Schlomo Vinner, como relatamos em Kaleff (2007, 2016b, 2022, 2023), veio ampliar a fundamentação teórica das nossas pesquisas, permitindo um entendimento mais acurado das necessidades cognitivas de crianças e adultos para o desenvolvimento de conceitos geométricos. Tudo isso nos levou, no final da década de 1990, à *Teoria dos Registros de Representação Semiótica*, segundo Duval (1995), a qual foi acrescida às pesquisas que passaram a levar em consideração as diferentes representações semióticas (gráficas ou linguísticas) de um mesmo conceito com vistas à compreensão e ao entendimento do seu significado matemático.

Cabe lembrar que, nas três últimas décadas foram, predominantemente, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) que orientaram as ações escolares, as inclusivas e a formação de professores. Certamente que, a cada nova determinação governamental norteadora do ensino, tanto para a Escola quanto para a Licenciatura em Matemática, os princípios embaixadores de nossas pesquisas e ações eram revistos e estratégias apropriadas eram engendradas. Assim, PCN e PNAIC também influenciaram a nossa caminhada acadêmica, sendo que, a partir de 2008, desenvolvemos estudos sobre como melhor criarmos e adaptarmos recursos manipulativos concretos e virtuais para serem utilizados na educação inclusiva de alunos com deficiência visual.

Na direção da inclusão de pessoas com alguma deficiência nas escolas regulares, em 2008, iniciamos o projeto “Vendo com as mãos”, no qual foram realizadas ações didáticas e criados recursos inclusivos inovadores para pessoas com deficiência visual. Esses foram aplicados a professores e estudantes do Ensino Básico, em 2 escolas da cidade do Rio de Janeiro: até 2010, a professores e alunos (cegos e com baixa visão) do Ensino Fundamental da escola especializada no atendimento a pessoas com deficiência visual do Instituto Benjamin Constant (IBC). A partir de 2011, os recursos inclusivos passaram a ser

levados aos alunos do Ensino Médio do Colégio Pedro II, que tem por característica ser uma escola inclusiva, a qual recebe alunos advindos do IBC.

Segundo apresentamos em Kaleff (2016c), a partir de nossa prática, cada recurso didático inclusivo (aparelho modelador, jogo etc.), criado ou adaptado, deve levar em conta a sensibilidade tátil do aluno com deficiência visual, sendo construído com matéria-prima e texturas diversas. Em um respectivo *Caderno de Atividades*, que acompanha o recurso, todas as figuras e desenhos devem ser apresentados em impressão em tinta e em baixo ou alto-relevo. O texto das orientações deve ser escrito tanto em fonte impressa em tipo grande (24 pts), destinado ao aluno com visão normal ou baixa, como em uma versão em Braille para os cegos. Como poucos docentes e licenciandos conhecem essa linguagem, redigimos um texto especial para a ensinarmos, também destinado à Educação a Distância (Kaleff; Rosa, 2011).

Temos consciência de que a busca do significado matemático de um conceito não é uma tarefa fácil a ser realizada em um ambiente escolar, principalmente em uma escola inclusiva. Assim, cabe acrescentar que foi nos artigos da Revista Benjamin Constant, publicada pelo IBC, onde sempre encontramos ajuda na nossa busca por um maior entendimento de como podemos auxiliar uma pessoa com deficiência visual a formar imagens mentais por meio de outros sentidos, principalmente o do tato. No site do IBC (<http://www.ibc.gov.br>), encontram-se gratuitamente os números dessa revista.

Em nossa concepção de como levar o aprendiz (sem ou com alguma deficiência) ao significado matemático, pontuamos que os símbolos, representações semióticas e convenções matemáticas devem ser introduzidos no decorrer de uma atividade por meio da interação do professor com os alunos e mediados pela manipulação dos recursos concretos inclusivos. No estabelecimento da atividade, o professor deve escolher uma situação-problema que fomente habilidades autônomas dos aprendizes, levando-os a terem ideias criativas e que provoquem conjecturas e discussões. Nunca é demais salientar que a situação-problema deve tanto ser acessível a todos os alunos (incluídos aqueles com alguma deficiência) como mobilizar concepções diretamente ligadas ao conceito matemático visado.

Cabe ressaltar que, no estabelecimento da atividade relacionada a um tema matemático e ao respectivo recurso didático, o professor precisa ter muita clareza sobre o conhecimento matemático envolvido com o conceito em questão, sobre a legitimidade e a utilidade das estratégias lógicas que o envolvem (como regras de inferência, convenções, definição, propriedades e teoremas), estar atento para acompanhar a argumentação⁴ dos alunos e saber reconhecer o papel fundamental do recurso didático como ferramenta de mediação semiótica.

Como temos pontuado e concordando com Bussi; Mariotti (2008), consideramos o “recurso didático como uma ferramenta de mediação semiótica”

quando usada pelo docente para intervir intencionalmente na aprendizagem da representação de um conteúdo, ou ente matemático, por meio de símbolos e sinais. Assim, como afirmamos em Kaleff (2022), reiteramos que, embora a maioria das representações dos objetos matemáticos, principalmente geométricos, apresentados na escola seja perceptível visualmente ou de maneira tátil, é imprescindível que os docentes conheçam o seu papel fundamental como mediador semiótico para o desenvolvimento cognitivo da *habilidade da visualização* na interação com as representações, isto é, da

habilidade de se perceber (mentalmente) o objeto [geométrico] em sua totalidade, com a percepção sensorial (como van Hiele considerava) das diferentes representações possíveis desse objeto. Ou seja, não confundir *ver com os olhos da mente* (visualizar) com *ver o objeto* (enxergar e ver a imagem real, visual ou tátil do objeto físico) por meio do aparato sensorial, principalmente daquele advindo das imagens visuais ou táteis geradas por representações em um desenho (gráfico ou em alto-relevo), sinais, fotos, traçados gráficos computadorizados etc. (Kaleff, p. 20, 2022).

A seguir e frente às considerações anteriores, apresentamos os tipos de laboratórios para o ensino e a aprendizagem de Matemática que consideramos importantes para a Escola Básica e para a formação do professor.

O QUE SÃO Laboratório de Matemática, Laboratório de Educação Matemática, Laboratório *Maker* e Laboratório *Maker* Sustentável

Iniciamos esta seção, apresentando o que consideramos ser o tipo de laboratório mais encontrado junto aos cursos de Licenciatura em Matemática, o *Laboratório de Matemática* (LEM) que é um núcleo de desenvolvimento e difusão de estratégias para o ensino de Matemática. Nesse tipo de ambiente, a fundamentação matemática teórica, que embasa as ações e as atividades didáticas ali realizadas, é baseada nos conteúdos matemáticos geralmente ministrados em aulas expositivas, nas quais o professor apresenta algum material de apoio visual. Eventualmente, as estratégias envolvem ações apontadas como necessárias pela Didática da Matemática, tais como o uso de gráficos e desenhos, envolvendo aqueles tradicionais, com régua e compasso, ou algum mais atual advindo das tecnologias digitais.

Por sua vez, um LEM pode ser de um outro tipo especial de laboratório educacional de Matemática, ou seja, *Laboratório de Educação Matemática*, muitas vezes também chamado de *Laboratório de Ensino de Matemática*, o qual é um núcleo de desenvolvimento e difusão de estratégias didáticas

relacionadas à Educação Matemática. Nesse tipo de laboratório especial que, na década de 1990, começou a ser implantado em algumas universidades e escolas brasileiras, a ênfase das ações e as atividades didáticas desenvolvidas se encontram nas metodologias de aprendizagem e de ensino da Matemática. Essas são fruto de pesquisas que tratam dos conteúdos matemáticos escolares frente a outras áreas de conhecimento como Psicologia; Cognição; Teorias da aprendizagem; Sociologia; Etnomatemática; História da Matemática; Desenvolvimento de Currículos; Teoria da Informação etc.

Cabe ressaltar que, com a orientação do professor, em um Laboratório de Educação Matemática, a ênfase das estratégias das ações didáticas se concentra nas, atualmente, denominadas *metodologias ativas*, que enfatizam o papel protagonista do aluno para a aprendizagem. Para tanto, levam em conta o desenvolvimento da criatividade desse aprendiz; o seu envolvimento direto e participativo em todas as etapas do processo de aprendizagem; o desenvolvimento da cognição por meio da experimentação com a “mão na massa”, que envolve a manipulação de recursos didáticos concretos ou virtuais e representações em desenho (com regra e compasso ou da geometria dinâmica); a reflexão crítica, bem como a análise e síntese das situações matemáticas apresentadas, geralmente tratadas a partir de um problema do cotidiano.

Em um LEM do tipo Laboratório de Educação Matemática, os recursos educacionais concretos utilizados para se colocar a “mão na massa” são aqueles existentes no comércio e que, geralmente, têm um alto custo. Os indicados para os anos iniciais do Ensino Fundamental são, em sua maioria, confeccionados em madeira, enquanto os destinados ao Ensino Médio, em vidro ou acrílico. Entre eles encontramos tangrans quadrados de 7 peças; dominós; trininós e pentaminós; geoplanos; régua Cuisinaire; blocos lógicos de Dienes; ábacos decimais, sólidos diversos etc.

A menção anterior ao desenvolvimento da cognição do aprendiz por meio da experimentação com a “mão na massa” nos leva a considerações sobre outros tipos de laboratórios: o *Laboratório de Educação Matemática Maker* e seu correlato *Laboratório Maker Sustentável*. Para tanto, cabem algumas considerações adicionais sobre o que geralmente é considerado como Cultura *Maker*, o “fazer por si mesmo”, o que é um Laboratório *Maker* e o que entendemos por “ser sustentável” para ser um Laboratório *Maker* Sustentável.

Como já apresentamos em Kaleff (2024), cabe salientar que, na Alemanha, embora tenha surgido, em 1919, a primeira escola com uma pedagogia baseada no “fazer por si mesmo” (*selbstmachen*), a chamada Escola Waldorf, fundada pelo filósofo Rudolf Steiner, ficou pouco conhecida, talvez devido às dificuldades de sua divulgação em língua alemã.

Por outro lado, durante o século passado, o termo em inglês *maker* também não era habitualmente usado nos meios educacionais. Segundo Raabe, Gomes (2018), esse termo aparece “inicialmente nos países de primeiro mundo, e mais notoriamente a partir de 2015 no Brasil”. Esses autores também pontuam que *maker* remete “geralmente a pessoas que costumam construir coisas (faça por si mesmo), consertar objetos, compreender como funcionam, em especial os produtos industrializados”; no entanto, entre essas pessoas, “desenvolveu-se um conjunto de valores próprios e que tem chamado a atenção de educadores pelo potencial de engajar os estudantes em atividades de aprendizagem muito diferentes das da educação tradicional”.

Sob as considerações anteriores, as atividades *maker* geralmente estão associadas à construção de objetos com uso de tecnologia e de se colocar a “mão na massa” (“*hands on*”, na língua inglesa), visando a propósitos variados. Para tanto, faz-se uso de equipamentos da informática, como impressoras 3d; cortadoras laser; kits de robótica, bem como se realizam práticas relacionadas à costura, à marcenaria e a outras técnicas manuais.

Pelo constatado por outros pesquisadores e registrado por exemplo em Kaleff (2023) e Raabe, Gomes (2018), um ambiente educacional do tipo *laboratório maker* possibilita que os estudantes se apropriem de técnicas de diversas áreas do cotidiano e do conhecimento em geral, muitas vezes construindo materiais a serem utilizados por eles mesmos. Tais técnicas potencializam os aprendizes a serem agentes produtores de tecnologia e não apenas consumidores passivos, tudo isso por meio de uma abordagem interdisciplinar construtivista, integrando conhecimentos e práticas de diferentes áreas do conhecimento.

Cabe enfatizar que um tipo especial de laboratório *maker*, cuja denominação surge por volta de 2020, é o *Laboratório de Educação Matemática Maker Sustentável*, brevemente chamado de *Laboratório Maker Sustentável*. Nesse, como apresentamos em Kaleff (2021, 2023, 2024), sendo um ambiente *maker*, a ênfase das estratégias das ações didáticas se concentra obviamente nas metodologias ativas, mas o que o diferencia dos demais ambientes *makers* é na maneira com que se realizam a criação e a construção artesanal de recursos didáticos concretos manipulativos apropriados para o ensino e a aprendizagem, pois a matéria-prima utilizada para isso é de baixo custo e comumente encontrada no comércio, como também, são usadas sucatas de materiais recicláveis diversos, advindos de plásticos, madeiras, vidros etc.

Em Eugênio; Lorenzato (2024), encontramos um resumo sobre a importância de um LEM de característica sustentável, ao colocarem que:

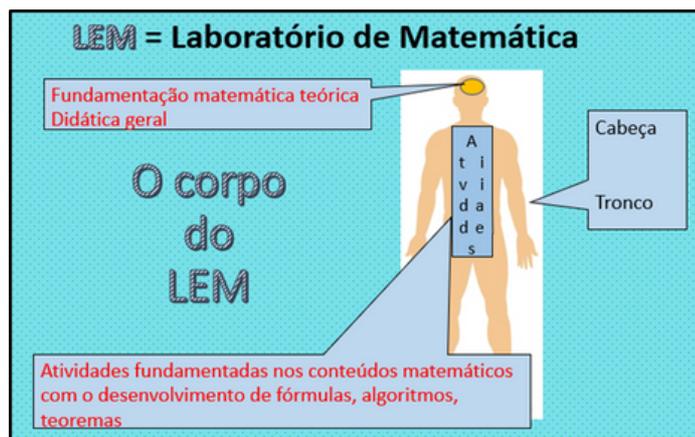
Excelente parceiro no processo de ensino e aprendizagem dessa ciência, de forma crítica e reflexiva, o LEM tem uma multiplicidade de materiais que podem ser construídos pelos seus usuários e utiliza sucata como matéria-prima disponível. O LEM

não precisa ser um lugar “industrializado”: ele deve ser um movimento abraçado por professores e alunos da instituição à qual pertence. Ele tem em sua essência a ideia de movimento, de fazer com que os seus participantes entrem em ação e testem seus respectivos conhecimentos matemáticos, geométricos, algébricos, por meio de materiais manipulativos, jogos, desafios, sofismas, quebra-cabeças, que irão estimular a criatividade e a maneira como se aprende e compreende a Matemática (Eugênio; Lorenzato, p. 04, 2024).

Por outro lado, considerando o que apreendemos de nossas pesquisas (Kaleff, 2007) sobre representação semiótica, achamos interessante trazer para a presente narrativa figuras que representem, por meio de uma imagem visual, como seriam os tipos de laboratórios aqui considerados. Para tanto, inspirados no fato de que os laboratórios estão voltados para a educação de seres humanos, acreditamos que possamos comparar a estrutura de um LEM à de um corpo humano, com sua formação característica de cabeça, tronco e membros.

Assim, na Figura 1, comparamos a estrutura do tipo LEM, como Laboratório de Matemática, com a de um corpo cujo crescimento e fortalecimento se restringem mais à cabeça e ao tronco, por meio de uma “alimentação” fundamentada nos conceitos matemáticos e em atividades relacionadas à “malhação mental” advinda de um ensino que envolve o treinamento cognitivo, por meio do desenvolvimento de fórmulas, algoritmos e teoremas.

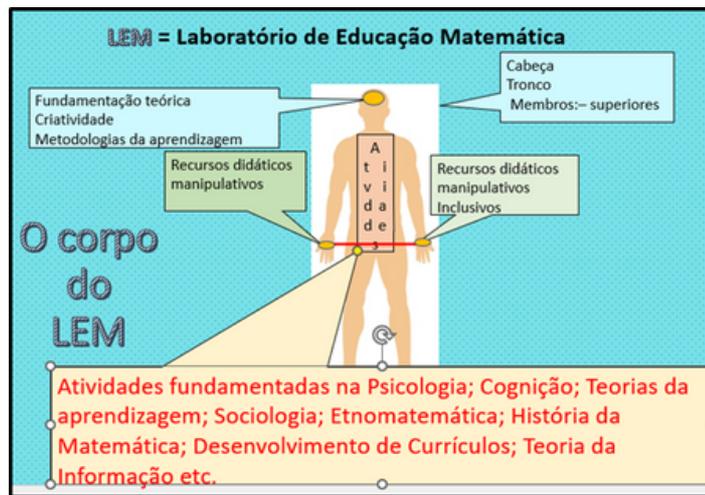
Figura 1: LEM e suas características, como Laboratório de Matemática



Fonte: Acervo da autora.

Por sua vez, na Figura 2, a estrutura do Laboratório de Educação Matemática pode ser representada como a de um corpo humano cuja cabeça, tronco e membros superiores são levados em conta conjuntamente.

Figura 2: LEM e suas características, como Laboratório de Educação Matemática



Fonte: Acervo da autora.

A Figura 2 representa que não só a fundamentação teórica, abrangendo várias áreas do conhecimento humano permite o desenvolvimento mental (portanto, na cabeça) da criatividade, como também a interação entre as disciplinas escolares e as metodologias ativas de aprendizagem, com o uso didático de recursos manipulativos e inclusivos. É essa interação que não só permite o fortalecimento do tronco, mas também o que coloca esse corpo em movimento, numa ação conjunta e indissociável entre mente e corpo, no processo cognitivo.

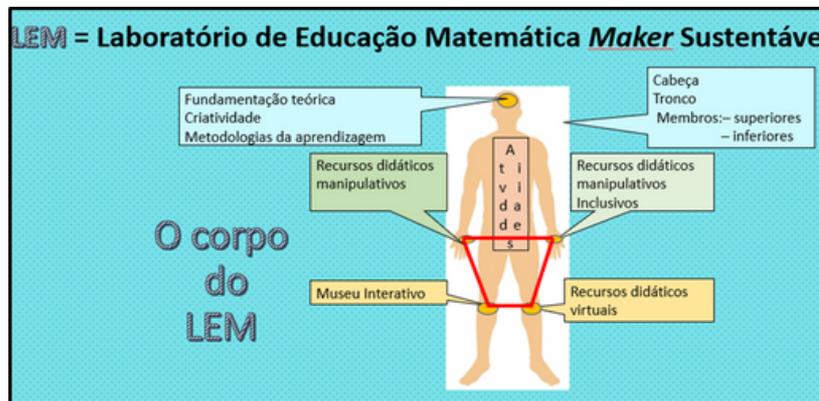
Por sua vez, os recursos didáticos possibilitam a modelagem de representações variadas dos conteúdos matemáticos e sua manipulação pelo aprendiz (com ou sem deficiência), orientadas por atividades criadas pelo professor. Essas sendo apresentadas em um *Caderno de Atividades* impresso em tinta e Braille. A integração da modelagem dos recursos para serem inclusivos e adequados a todos os aprendizes é representada pela linha vermelha, tornando-se em um Laboratório de Educação Matemática inclusivo.

Por outro lado, como as atividades interativas do LEM também podem ser desenvolvidas com vistas a exposições do tipo *Museu Interativo*, esse pode ser representado por uma das pernas. Nesse tipo de exposição, no próprio recinto do laboratório ou fora dele, os materiais manipulativos são apresentados ao público em geral em “ilhas expositivas”, nas quais cada visitante (criança ou adulto) pode interagir e manipular o recurso por meio das orientações do *Caderno de Atividades*.

Com os recursos didáticos criados artesanalmente com materiais de baixo custo e destinados à “mão na massa”, o LEM se torna um Laboratório de Educação Matemática *Maker* Sustentável, representado na Figura 3. Por sua vez, aliado à criação de recursos virtuais interativos inclusivos (representada na outra perna), o *Museu Interativo* possibilita que o acervo do laboratório seja democratizado e levado para fora de suas paredes e possam ser utilizados no Ensino a Distância, alcançando ambientes escolares além dos muros originais da

Licenciatura onde foram criados. Assim, é o Museu Interativo, que ao se tornar itinerante, permite as “andaças” dos recursos criados no laboratório. Tal movimentação é representada na Figura 3 pelas linhas vermelhas entre as pernas.

Figura 3: LEM e suas características, como Laboratório *Maker* Sustentável



Fonte: Acervo da autora.

A seguir, apresentamos dois exemplos de laboratórios *makers* sustentáveis que fundamos e coordenamos. Narramos a constituição e ações realizadas no LEG e no LEMAK, cujas características constitutivas nos permitem caracterizá-los como sendo esse tipo de laboratório.

CARACTERÍSTICAS DO LEG: sua institucionalização, constituição e ações

Em dezembro de 2024, o LEG completa trinta anos de existência. Como já mencionado em outros documentos, em 1994, juntamente com um grupo de docentes dos departamentos de Geometria (GGM), Análise (GAN) e Matemática Aplicada (GMA), defrontamo-nos com o desafio de fundar e implantar o laboratório, no IME, em Niterói, (Kaleff, 2001, 2010, 2017, 2023; Kaleff, Rosa, 2020). Desde seu início e até 2018, por ocasião de nossa aposentadoria, o LEG esteve sob a nossa coordenação acadêmica.

O Laboratório foi institucionalizado na UFF, com regimento próprio, como parte integrante do GGM, sendo que, nunca teve por característica ser um repositório de recursos didáticos do tipo material concreto manipulável. Tinha por objetivo central, por um lado, a criação de recursos didáticos singulares, por serem artesanais e de baixo custo, para o ensino de Matemática, principalmente da Geometria Euclidiana e da introdução às Geometrias não Euclidianas. Por outro lado, visávamos à pesquisa de métodos didáticos adequados à aplicação desses recursos com vistas ao desenvolvimento de habilidades matemáticas de alunos da Escola Básica, licenciandos e docentes em formação continuada.

Até 2004, no LEG, demos prioridade a maneiras diversificadas de se representar formas geométricas por meio da modelagem concreta e atividades

relacionadas a se colocar “*hands on*”, ou seja, “mão na massa”. Desde então, com o surgimento, em língua portuguesa, do software livre da geometria dinâmica *Geogebra*, representações virtuais também foram incorporadas às atividades. Alguns dos recursos e jogos virtuais, com suas atividades, estão disponíveis, na forma de experimentos educacionais, no Portal do Projeto Conteúdos Digitais para o Ensino e Aprendizagem de Matemática e Estatística - CDME/UFF (<http://www.cdme.im-uff.mat.br/>). Tais experimentos educacionais apresentam também instruções para que os professores, tanto os que estão mais próximos à UFF, como os que estão distantes, construam o recurso manipulativo e façam as adaptações necessárias das atividades para seus alunos.

Com tudo o que realizávamos no LEG, buscávamos contemplar a formação inicial e continuada do professor, com a aquisição de habilidades geométricas, com vistas a uma efetiva profissionalização.

Por outro lado, cumpre enfatizar que sempre entendemos a expressão *Laboratório de Ensino de Geometria* como um Laboratório de Educação Matemática (LEM) com dois sentidos, “o de referência a um local físico ou a um processo escolar” (Kaleff, 2016b; p. 52). No primeiro, trata-se de uma sala ambientada para a realização de práticas relacionadas a experimentos educacionais (concretos/virtuais), envolvendo recursos manipulativos em atividades matemáticas interdisciplinares. No segundo sentido, considera-se o LEM como um conjunto de procedimentos didáticos os quais transcorrem de maneira bem diferente daqueles comumente realizados no ambiente de uma sala de aula com práticas didáticas expositivas tradicionais.

Para a realização de vários projetos de pesquisa e extensão com vistas à melhoria do ensino da Matemática das escolas públicas do Estado do Rio de Janeiro, entre 1994 e 1999, contamos com o apoio da CAPES por meio do “Subprograma de Ensino de Ciências do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico” (CAPES/SPEC/PADCT). Assim, além de vários computadores, um conjunto amplo de ferramentas manuais foi sendo amealhado, no LEG, e veio a formar um acervo dedicado ao artesanato e relacionado a desenhos, à marcenaria e à costura. Nessa época, também adquirimos recursos educacionais concretos manipuláveis existentes no comércio e confeccionados em madeira, tais como os que encontrávamos em algumas escolas e mencionados anteriormente, como geoplanos; fracciômetros; blocos lógicos de Dienes; modelos de sólidos; pantógrafos; régua diversas etc. Como observávamos, esses recursos eram de alto custo e pouco utilizados nas escolas, por falta de conhecimento do professor da sua manipulação e da função pedagógica.

Frente ao desconhecimento do professor sobre o papel pedagógico dos materiais educacionais comerciais e eles sendo geralmente de custo não acessível ao docente da escola pública, no LEG, tais recursos educacionais passaram a ser recriados de maneira singular e artesanal. Nessa direção, também foram

produzidos recursos inovadores, a partir de brinquedos (geralmente doados por alunos e professores) e material de sucata, ou de matéria-prima de baixo custo. Essa se compunha em papelões de textura e espessuras variadas; barbantes e arames, canudos e contas plásticas etc.

Foram confeccionados recursos artesanais modeladores de esqueletos de arestas de poliedros, de suas planificações e cortes (Kaleff, 2003); tangrans diversos e geoplanos de rede quadrada, isométrica e circular (Kaleff, Garcia, Rei, 2005); uma coleção de ábacos romano, árabe, japonês, chinês, binário (Kaleff, 2016c) e muitos outros (Kaleff, 2023). Na Figura 4, apresentamos alguns desses recursos.

Figura 4: Exemplos de recursos didáticos artesanais



Fonte: Acervo da autora e Kaleff (2023).

Cabe novamente salientar que, no LEG, para cada recurso artesanal recriado ou novo, foi produzido um Caderno de Atividades, cujo objetivo era agir, como um verdadeiro orientador do aluno, por meio de conjuntos de instruções de utilização do recurso e de como colocar a “mão na massa”, na busca autônoma pelo conhecimento matemático relacionado a ele (Kaleff, 2016b, 2016c, 2023). Dessa maneira, as atividades guiavam o aprendiz (criança ou adulto) para a descoberta, por si mesmo, com vistas à compreensão autônoma do significado dos conceitos matemáticos representados e modelados no recurso didático. Na Figura 5, apresentamos dois desses recursos.

Figura 5. Soroban e dois tipos de ábaco binário com Caderno de Atividades

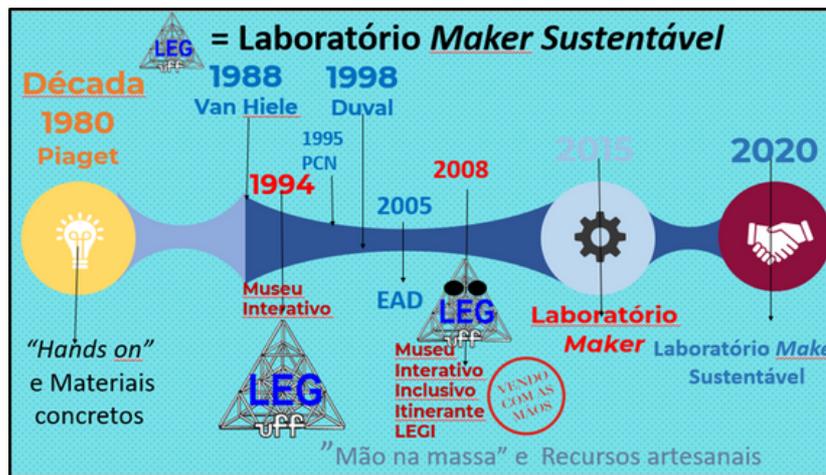


Fonte: Kaleff, 2016c, p.199; p.202.

Resumidamente, frente ao exposto, consideramos que o LEG pode ser caracterizado, desde os seus primórdios, como um laboratório *maker* e, além disso, sustentável. É um laboratório *maker*, pois incentivava seus usuários, do Ensino Fundamental às Licenciaturas, a colocarem a “mão na massa” para gerarem ações a partir da manipulação e experimentação, por meio de metodologias ativas. Por outro lado, é sustentável, pois os recursos manipulativos utilizados sempre foram de custo acessível ao público em geral.

Na Figura 6, apresentamos um resumo da linha de tempo que une a fundamentação teórica de nossas práticas e ações realizadas no LEG com as características de um laboratório *maker* sustentável.

Figura 6: Linha de tempo de fundamentação teórica do LEG e suas características.



Fonte: Acervo da autora.

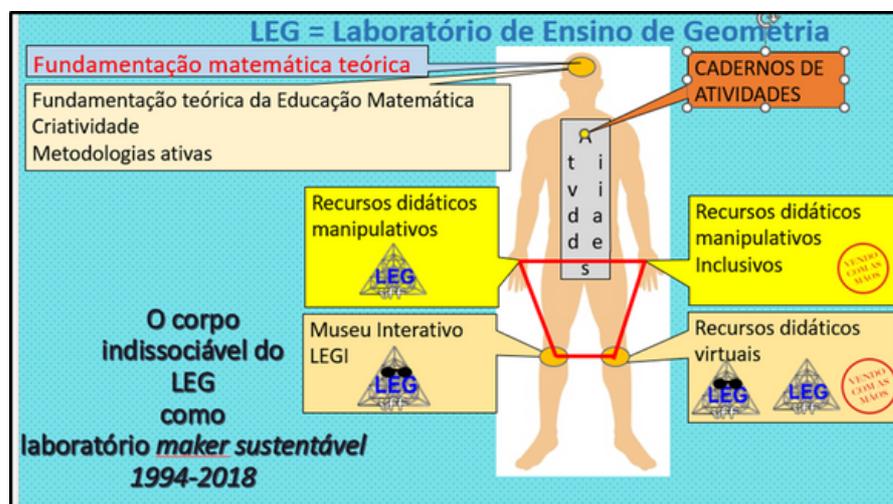
Como descrevemos em Kaleff (2016a, 2017, 2023), a criação de materiais artesanais sustentáveis, iniciativa pioneira do LEG no ambiente de um laboratório educacional brasileiro, permitiu que recursos didáticos manipuláveis se tornassem uma realidade acessível ao professor das escolas do interior do estado, pois foram apresentados em dezenas de oficinas e cursos, de curta ou média duração, durante a vigência do projeto CAPES/SPEC/PADCT. Por sua vez, o acervo dos recursos

também era apresentado em exposições e feiras de Ciências do tipo Museu Interativo realizadas em diversos *campi* da UFF ou em outros locais, por ocasião de eventos estaduais e nacionais ligados à formação de professores e ao ensino de Matemática, como relatado em Kaleff (2023).

Como já mencionamos anteriormente, os primeiros recursos didáticos criados, no âmbito de projetos de pesquisa e extensão eram apresentados em disciplinas ministradas por nós, nas aulas presenciais na UFF (Licenciatura e Especialização). Com o desenvolvimento dos cursos virtuais, a partir de 2005 até 2018, os recursos também passaram a constar das aulas a distância do Curso de Especialização *lato sensu* para Professores em Novas Tecnologias para o Ensino de Matemática (NTEM), no âmbito da Universidade Aberta do Brasil. Dentro da programação das atividades do NTEM, iniciamos uma intensa itinerância do Museu Interativo do LEG, o qual foi-se tornando, ao longo dos anos, o Museu Interativo Itinerante Inclusivo LEGI, com mais de uma centena de exposições.

Como não poderíamos deixar de mencionar, apresentamos, na Figura 7, como imaginamos a estrutura do LEG como laboratório *maker* sustentável representada em um corpo humano, cujas partes consideramos serem indissociáveis para a realização integral das ações laboratoriais.

Figura 7: LEG e suas características como laboratório *maker* sustentável



Fonte: Acervo da autora.

Cabe registrar que a maior parte das práticas desenvolvidas no LEG, nas duas últimas décadas, bem como alguns Cadernos de Atividades, encontram-se relatados em Kaleff (2016b, 2016c, 2017, 2021, 2022), tanto às relacionadas ao NTEM, como as que levaram à elaboração de recursos didáticos inclusivos para pessoas com deficiência visual (Kaleff, 2016c; Kaleff, Rosa, 2020).

Enfatizamos que os recursos didáticos criados sob nossa orientação, com recomendações para sua aplicação, estão descritos em “Recursos didáticos em Educação Matemática: um repositório comentado” (Kaleff, 2023). Deixamos para

os leitores o convite para a sua leitura, considerando que, esse é um livro dinâmico, na forma de *ebook*, de acesso livre ao público em geral, no qual constam cerca de setenta recursos didáticos, quarenta jogos e mais de oitocentas fotos.

Após nossa aposentadoria, em 2018, mudamos para a cidade de Macaé/RJ e fundamos um novo laboratório. É sobre ele o relato a seguir.

CARACTERÍSTICAS DO LEMAK: sua constituição e ações

Como já apresentamos em Kaleff; Garcia (2018), durante muitos anos, desenvolvemos uma relação de trabalho e afeto especiais com o professorado de Macaé, porque essa comunidade sempre foi muito atuante junto à Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), tendo realizado vários eventos regionais em prol da melhoria do ensino de Matemática.

Além disso, no corpo de professores macaenses ligados à Secretaria Municipal de Educação (SEMED) se encontram vários ex-alunos da UFF, conhecedores da filosofia educacional das ações realizadas no LEG e ligadas ao conceito de aprender com a “mão na massa”. Entre esses docentes está a professora Vanessa Arenari Garcia, ex-bolsista do LEG e durante longo tempo coordenadora da área de Matemática da SEMED. De 2009 a 2012, como descrevemos em Kaleff (2023) e Kaleff; Garcia (2018), tendo por base o trabalho desenvolvido no LEG, a professora Vanessa Garcia coordenou localmente as ações que envolviam Macaé, no âmbito de nossos projetos de extensão. Reafirmamos que já, naquela época, como em todos os nossos projetos, buscávamos procedimentos que pudessem interferir na prática pedagógica dos professores, fazendo com que a Matemática fosse colocada a serviço do desenvolvimento dos alunos, na maior gama de assuntos curriculares possível.

Em 2011 e 2017, em conjunto com alguns membros da SEMED, organizamos amplas mostras do Museu LEGI, sendo que a primeira ocupou vários ambientes do prédio da FeMASS, na Cidade Universitária e a segunda, do campus do Instituto Federal Fluminense (IFF) de Macaé. Essas exposições, com três dias de duração, foram muito concorridas, pois tiveram uma média de 600 participantes por dia, entre professores e alunos de escolas municipais, estaduais e particulares, sendo que, junto às mostras, foram ministradas oficinas para professores do município e região.

Em 2019, juntamente com a professora Vanessa Garcia, fomos convidadas, pelos coordenadores da SEMED, a criar, no âmbito da Cidade Universitária, um laboratório municipal de Educação Matemática em consonância com a nossa experiência anterior e com os estudos desenvolvidos no LEG. Esse foi o panorama em que se deu a criação do Laboratório de Educação Matemática Ana Kaleff (LEMAK).

O espaço físico disponibilizado pela Prefeitura Municipal, bem próximo ao recinto da FeMASS, permitia-nos realizar um grande sonho: o de se ter uma sala de aula em conjunto a uma mostra pública permanente de recursos didáticos manipulativos. Para tanto, com o objetivo de se criar a sala para o LEMAK e um Museu Interativo Inclusivo de Educação Matemática (LEMI), desenvolvemos o projeto de extensão “Criando o LEMI” junto à UFF, em parceria com a FeMASS e SEMED, nos mesmos moldes que realizáramos para a criação do Museu LEGI, em Niterói.

Com vistas a criarmos o LEMAK como um laboratório *maker* sustentável inclusivo, cuja coordenação local ficou a cargo da professora Vanessa Garcia, formamos uma equipe multidisciplinar com professores da SEMED, FeMASS, e de vários *campi* da UFF (Santo Antônio de Pádua, Niterói e Macaé). Cabe ressaltar que dessa equipe também participava a professora Erika Silos de Castro Batista, ex-aluna da UFF, portanto conhecedora das ações desenvolvidas no LEGI, com larga experiência em Educação Matemática Inclusiva e pertencente ao corpo docente do Instituto do Noroeste Fluminense de Educação Superior (INFES - UFF, em Pádua).

Cabe recordar que os objetivos gerais do LEMAK eram dois: o primeiro era propiciar aos professores ligados à SEMED e ao Curso de Licenciatura da FeMASS, bem como aos seus licenciandos, um espaço onde se realizassem atividades de pesquisa, ensino e extensão em Educação Matemática, que envolvessem os mais variados recursos pedagógicos relacionados tanto à Escola Básica quanto ao ensino de Matemática Superior, inclusive aqueles em cuja utilização se apresentassem materiais inclusivos concretos e virtuais. O segundo objetivo era envolver alunos dos cursos integrantes das diversas instituições universitárias instaladas na Cidade Universitária, em um ambiente de pesquisa em Educação Matemática e Ensino de Geometria, e em atividades que levassem essas pesquisas à comunidade externa, incluindo alunos e professores de escolas básicas públicas e privadas da rede de ensino de Macaé e região.

Como planejado, os objetivos do LEMAK estavam intrinsecamente ligados ao Curso de Licenciatura da FeMASS e ao Colégio de Aplicação (CAp) de Macaé, que também é sediado no mesmo campus, o que facilitava a interação da equipe com a população universitária e com a estudantil ali alocadas. Esse fato propiciava com que o ambiente do Laboratório pudesse ser um local em que os professores da FeMASS ministrassem aulas voltadas para práticas inovadoras, permitindo aos licenciandos um estreito contato com os materiais educacionais manipulativos e que os alunos do CAp também os desfrutassem.

Frente a tais objetivos, no início de 2019, iniciamos o treinamento de cerca de 10 licenciandos da FeMASS para serem monitores dos visitantes do futuro LEMI e, aos poucos, mas de uma forma intensa, parte dos materiais educacionais pertencentes ao nosso acervo pessoal, na sua maioria cópias daqueles pertencentes

ao nosso acervo pessoal, na sua maioria cópias daqueles pertencentes ao LEG, saíram de suas embalagens e foram sendo adequados para o novo ambiente educacional ao qual seriam destinados.

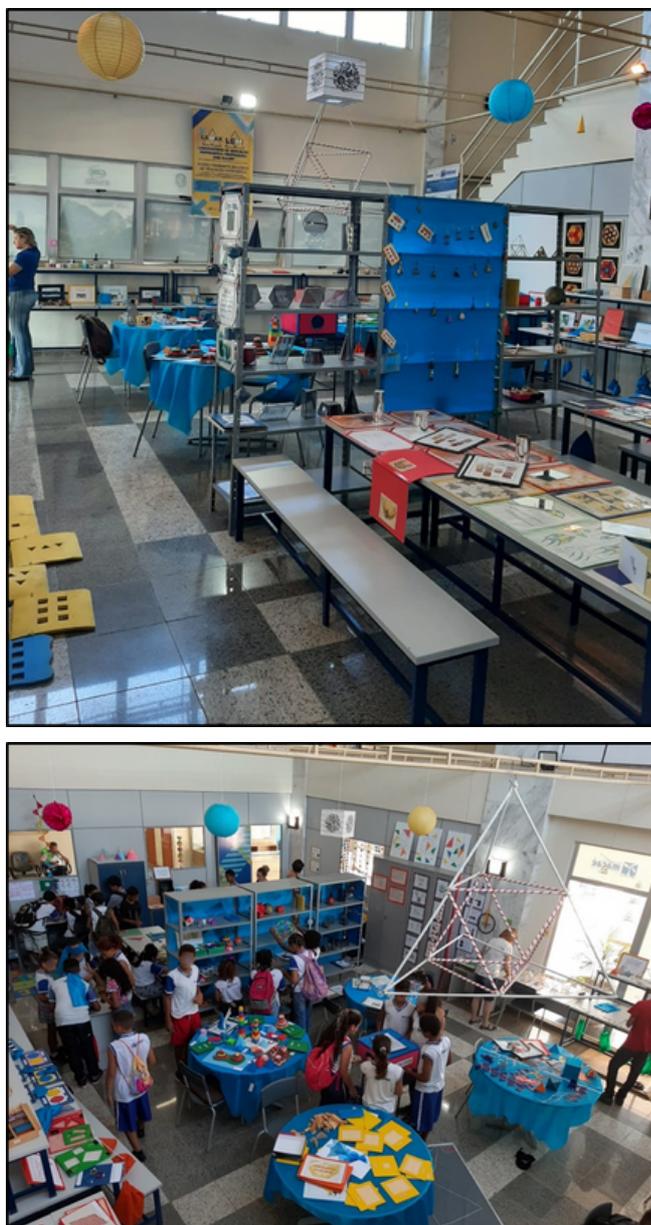
Em 12 de setembro de 2019, finalmente, as instalações do LEMAK, com o LEMI, foram inauguradas na presença de autoridades educacionais do município e de um público formado por mais de 70 professores e licenciandos. Nas fotos que se seguem, na Figura 8, apresentamos a vista da entrada do Laboratório; o momento da sua abertura oficial, no qual abrimos sua porta, em conjunto com a diretora da FeMASS, professora Cláudia de Magalhães Bastos Leite e com o professor Carlos Augusto Garcia Assis (Guto Garcia), então Secretário da Educação de Macaé. Apresentamos, na Figura 9, instalações do laboratório.

Figura 8: entrada do Laboratório e sua inauguração



Fonte: Acervo da autora.

Figura 9: Instalações do LEMAK



Fonte: Acervo da autora.

O sucesso do LEMI junto ao público em geral foi muito grande, pois após três meses da instalação, o novo ambiente já contava com a visita de cerca de 1300 estudantes de mais de 40 escolas de 5 cidades da região, bem como, de inúmeros professores da Educação Básica. As fotos que se seguem representam bem esse sucesso.

Figura 10: LEMI e seus visitantes



Fonte: Acervo da autora.

Figura 11: LEMI e seus visitantes





Fonte: Acervo da autora.

Por outro lado, iniciando as ações de itinerância propostas pelo LEMAK, no mês de outubro de 2019, levamos parte dos materiais do LEMI, para a cidade de Campos dos Goytacazes a convite da Secretaria Municipal daquele município, em uma mostra que durou três dias, como um evento da Semana Nacional de Ciências e Tecnologia.

Em dezembro de 2019, o LEMAK teve a honra de receber a visita da comissão de professores enviada pela Secretaria Estadual de Educação do Rio de Janeiro a Macaé, para realizar a primeira avaliação do Curso de Licenciatura em Matemática da FeMASS. A foto, na Figura 12 registra esse momento, em que estamos com os professores avaliadores e com o professor Sérgio Gonçalves, então coordenador do Curso.

Figura 12: Professores avaliadores Secretaria Estadual de Educação do Rio de Janeiro



Fonte: Acervo da autora.

O LEMAK funcionou plenamente até março de 2020, recebendo, além dos visitantes do Museu LEMI, palestrantes e formadores de professores; buscando não só divulgar, dinamizar e democratizar os recursos didáticos do Museu, como também levar os licenciandos a criarem novos, com vistas a melhorar o ensino da Matemática escolar em direção, principalmente, às escolas públicas do interior do estado do Rio de Janeiro. Isso tudo nos permitia continuar a trilhar uma caminhada há muito conhecida e da qual podíamos esperar bons resultados educacionais.

Cabe lembrar que, em março de 2020, às vésperas do advento do recesso causado pela pandemia da Covid-19, o professor doutor Celso José da Costa, um dos maiores matemáticos brasileiros do século XX, presenteou-nos com uma bela palestra, à qual compareceram mais de 150 pessoas. Durante a pandemia ministramos inúmeras palestras virtuais, nas quais slides das ações realizadas e fotos do ambiente LEMAK/LEMI, incluindo os apresentados anteriormente, foram intensamente divulgados.

Infelizmente, com a pandemia, as atividades presenciais do Museu LEMI foram encerradas e em abril de 2021, o LEMAK foi definitivamente desativado.

CONTINUANDO A CAMINHADA A BUSCA DE NOVOS DESAFIOS

Como temos afirmado em várias ocasiões, criar laboratórios de Educação Matemática inclusivos e, até mesmo, laboratórios de Matemática é uma tarefa educacional cheia de desafios que dá significado à nossa atuação profissional (Kaleff, 2023). Nessa direção, após o LEMAK ter sido desativado, os recursos didáticos do museu interativo foram reintegrados ao nosso acervo pessoal e estão sendo, aos poucos, realocados e colocados novamente em ação.

Após a pandemia, a professora Erika Batista assumiu a coordenação dos nossos projetos de extensão, no âmbito da UFF, visando ampliar as instalações e intensificar as ações didáticas para serem realizadas no Laboratório de Educação Matemática Inclusivo (LEMi), junto ao Curso de Licenciatura em Matemática, no INFES - UFF, em Pádua.

O atual LEMi nos traz um grande desafio devido à abrangência dos novos projetos de pesquisa a serem ali realizados. Esses buscam levar os licenciandos e professores em ação, na região Noroeste do Estado do Rio de Janeiro, a um ensino voltado para a aprendizagem ativa inclusiva para todos, incentivando cada aprendiz a colocar a “mão na massa” para ver, ouvir, perceber e sentir a Matemática escolar, levando em conta todos os sentidos de seu corpo.

Assim, na direção ampliada das nossas ações, estamos desenvolvendo pesquisas com vistas às dificuldades para o ensino e aprendizagem de pessoas surdas; com síndrome de Down, com alguma deficiência visual ou totalmente cegas; autistas; indivíduos com altas habilidades e outras pessoas com especificidades físicas ou mentais diversas.

Finalizando, afirmamos que ao continuarmos a nossa caminhada à busca de transformações da realidade educacional, tendo como chão firme o da estrada já percorrida, o fazemos porque acreditamos que cada Laboratório de Educação Matemática Sustentável tem muito a contribuir para a melhoria da Educação e da realidade social com vistas a termos um país mais inclusivo e socialmente equitativo.

REFERÊNCIAS

DIENES, Z.; GOLDING, E. W. **Os primeiros passos em Matemática: exploração do espaço e prática da medição.** São Paulo: Herder, 1969.

DUVAL, R. **Semiosis et pensée humaine: registres sémiotiques et apprentissages intellectuels.** Berna: Peter Lang, 1995.

EUGÊNIO, R. S.; LORENZATO, S. Laboratório de Ensino de Matemática: formação continuada de professores de Matemática no sertão pernambucano. **Educação Matemática Em Revista**, v. 29, n. 84, p. 1-14. Disponível em: <https://doi.org/10.37001/emr.v29i84.3919>. Acesso em: 14 set. 2024.

KALEFF, A. M. M. R. A Educação Matemática na Universidade Federal Fluminense: um relato do desenvolvimento histórico dos Cursos de Formação de Professores de Matemática. **Boletim GEPEM**. Rio de Janeiro, v. 38, p. 09-33, abr. 2001.

KALEFF, A. M. M. R. **Vendo e entendendo poliedros**. 3. ed. Niterói/RJ: EdUFF, 2003.

KALEFF, A. M. M. R. Registros Semióticos e obstáculos cognitivos na resolução de problemas introdutórios às geometrias não-euclidianas no âmbito da formação de professores de Matemática. **Bolema**. 20, 28. 69-94. 2007. Disponível em: <http://www2.rc.unesp.br/bolema/?q=node/91>. Acesso em 14 set. 2024.

KALEFF, A. M. M. R. Do fazer concreto ao desenho em geometria: ações e atividades desenvolvidas no Laboratório de Ensino de Geometria da UFF. In: LORENZATO, S. (Org.) **O Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. 3 ed. Coleção Formação de Professores. Campinas/SP: Autores Associados, 2010. p. 113-134.

KALEFF, A. M. M. R. **Memórias de uma trajetória acadêmica de perseverança**. Niterói/RJ: CEAD, 2016a. Disponível em: Biblioteca em Educação Matemática (sbembrasil.org.br) Acesso em: 14 set. 2024.

KALEFF, A. M. M. R. **Tópicos em Ensino de Geometria**: a sala de aula frente ao Laboratório de Ensino e à História da Geometria. 2. ed. Niterói/RJ: CEAD, 2016b.

KALEFF, A. M. M. R. (Org.) **Vendo com as mãos, olhos e mente**. Niterói/RJ: CEAD, 2016c.

KALEFF, A. M. M. R. Considerações sobre a diversidade dos saberes docentes e a formação em Geometria do professor de Matemática nos cursos de Matemática da Universidade Federal Fluminense. **Educação Matemática em Foco**. João Pessoa/PB, v. 6, n. 01, jan/jun. 2017. Disponível em: <http://revista.uepb.edu.br/index.php/REMETF/issue/view/264>. Acesso em: 14 set. 2024.

KALEFF, A. M. M. R. A construção de laboratórios de matemática inclusivos: desafios e realizações. **BOLETIM GEPEM (ONLINE)**, v. 1, p. 156-169, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufrj.br/index.php/gepem/article/view/203>. Acesso em: 14 set. 2024.

KALEFF, A. M. M. R. O laboratório de Educação Matemática na visão de uma educadora matemática experiente e algumas sugestões para os ensinos presencial, remoto e híbrido. In: BASTOS, M. S. (Org.). **Construindo Saberes e Práticas na Formação Inicial do Professor de Matemática**. Divinópolis/MG. 2021. p. 13-43. Disponível em https://www.meusritmoseditora.com.br/_files/ugd/58e20e_f62073a2a2b44640a3b166861c4a1103.pdf. Acesso em: 14 set. 2024.

KALEFF, A. M. M. R. Obstáculos cognitivos e registros semióticos frente à habilidade da visualização na aprendizagem das Geometrias (Euclidiana e não Euclidianas). In: BAIARRAL, M.; BRAVO, G.; IZAR, S. **Retratos de experiências para visualização em Geometria** (Orgs.). Seropédica/RJ: EDURRJ. 2022, p. 09-22.

KALEFF, A. M. M. R. **Recursos didáticos em Educação Matemática: um repositório comentado**. Divinópolis/MG: Meus Ritmos Editora, 2023. Disponível em: https://www.meusritmoseditora.com.br/_files/ugd/58e20e_2be2192760a8406daa431f0db3798c2b.pdf . Acesso em: 14 set. 2024.

KALEFF, A. M. M. R. Um laboratório maker na formação de professores de Matemática no Século XX? In: XXI Seminário Temático Internacional. **Anais [...]** São Luis/Ma: GHEMAT-Brasil. 2024. Disponível em: <https://22seminariotematicointernacional.paginas.ufsc.br/>. Acesso em: 14 set. 2024.

KALEFF, A. M. M. R.; GARCIA, V. A. Um laboratório e um museu de Educação Matemática: colocando a mão na massa! **LINKSCIENCEPLACE**, v. 5, p. 48-60, 2018. Disponível em: <http://revista.srvroot.com/linkscienceplace/index.php/linkscienceplace/article/view/591>. Acesso em: 14 set. 2024.

KALEFF, A. M. M. R.; MOURÃO, O. S. Como Licenciandos de Matemática interpretam desenhos e calculam volumes de sólidos elementares. In: V Seminário Nacional de Histórias e Investigações de/em Aulas de Matemática. **Anais [...]**, Campinas: FE/UNICAMP, 2015. v. 4. p. 128-141. Disponível em: <https://editora.fe.unicamp.br/index.php/fe/catalog/book/122>. Acesso em: 14 set. 2024.

KALEFF, A. M. M. R.; ROSA, F. M. C. A insubordinação criativa e um laboratório de ensino: ações de duas educadoras matemáticas na formação de professores de Matemática. In: KALEFF, A. M. M. R.; PEREIRA, P. C. (Orgs) **Educação Matemática: diferentes olhares e práticas**. Curitiba/PR: Appris. 2020, p. 95 -100.

KALEFF, A. M. M. R.; GARCIA, S. S; REI, D. M. **Quebra-cabeças geométricos e formas planas**. 3. ed. Niterói/RJ: EdUFF, 2005.

RAABE, A; GOMES, E. B. Maker, uma nova abordagem para tecnologia na educação.

Revista Tecnologias na Educação, UFC, v. 26, n. 10. v. 26, 2018. Disponível em: Ano10- número/vol26 – Setembro 2018-Edição Temática VIII- Congresso sobre Tecnologias na Educação(Ctrl+E) -Universidade Federal do Ceará – UFC . Acesso em: 14 set. 2024.

VAN HIELE, P. M. **Structure and insight**: a theory of Mathematics Education. Orlando: Academic Press, 1986.

Revista Femass

eISSN 2675-6153

Número 8 - jul./dez., 2024

ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS INCLUSIVAS: ENSINANDO DIVISÃO A UM ESTUDANTE COM AUTISMO

INCLUSIVE PEDAGOGICAL STRATEGIES: TEACHING DIVISION TO A
STUDENT WITH AUTISM

Andréa Giglio Bottino

Doutorado em Psicologia na área de Cognição e Subjetividade, pela Universidade
Federal do Rio de Janeiro UFRJ

E-mail: agbottino@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0003-0995-8787>

Ipsem Andrade de Amorim

Licenciando em Matemática

Faculdade Professor Miguel Ângelo da Silva Santos

E-mail: ipsem73@gmail.com

 <https://orcid.org/0009-0002-9677-9997>

Recebido: 25/10/2024

Aprovado: 10/12/2024

DOI: <https://dx.doi.org/10.47518/rf.v8i1.194>



Os artigos publicados neste número estão em acesso aberto (*Open Access*) sob a licença *Creative Commons Attribution*, que permite o uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições, desde que os trabalhos originais sejam corretamente citados.

Resumo: Este estudo investigou estratégias pedagógicas inclusivas para ensinar a operação de divisão a um estudante com Transtorno do Espectro Autista (TEA) em uma escola pública de ensino médio em Macaé/RJ. O trabalho utilizou uma abordagem qualitativa, descritiva, combinada com pesquisa-ação, analisando as dificuldades do discente e aplicando recursos específicos como cartas de baralho, simuladores interativos e tabuadas ao longo de dez encontros. Os resultados indicaram evolução na compreensão da operação de divisão, reforçando a relevância de práticas pedagógicas personalizadas e ambientes acolhedores para promover a inclusão escolar. Este estudo sugere que a aplicação de estratégias adaptadas pode contribuir para o desenvolvimento acadêmico e social de estudantes com necessidades específicas, sendo útil em contextos semelhantes.

Palavras-chave: Autismo. Inclusão Escolar. Estratégias Pedagógicas. Aprendizagem Matemática. Ensino Individualizado.

Abstract: This study investigated inclusive pedagogical strategies to teach the division operation to a student with Autism Spectrum Disorder (ASD) in a public high school in Rio de Janeiro. The work used a qualitative, descriptive approach, combined with action research, analyzing the student's difficulties and applying specific resources such as playing cards, interactive simulators and multiplication tables, over the course of ten meetings. The results indicated progress in understanding the division operation, reinforcing the relevance of personalized pedagogical practices and welcoming environments to promote school inclusion. This study suggests that the application of adapted strategies can contribute to the academic and social development of students with specific needs, being useful in similar contexts.

Key-words: Autism. School Inclusion. Pedagogical Strategies. Mathematics Learning. Individualized Education.

INTRODUÇÃO

A inclusão de estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA) na educação regular é um desafio que requer adaptações pedagógicas capazes de atender às suas necessidades específicas. Apesar do avanço das políticas públicas e práticas inclusivas, dificuldades como a adaptação do currículo e o suporte individualizado ainda limitam o pleno desenvolvimento acadêmico e social desses estudantes. Nesse contexto, práticas pedagógicas que priorizam encontros individuais e abordagens personalizadas, como sugerido por Moore (2005), mostram-se promissoras para superar barreiras de aprendizagem e promover um ensino mais eficaz.

O estudo em questão foi realizado em uma escola pública de ensino médio em Macaé/RJ, onde durante o Estágio Curricular Supervisionado III houve o acompanhamento de um estudante de 15 anos com TEA que apresentava dificuldades específicas na operação de divisão matemática. Embora o discente demonstrasse proficiência em soma, subtração e multiplicação com suporte visual e tátil, a divisão revelou-se um obstáculo, exigindo intervenções pedagógicas adaptadas.

Este trabalho teve como objetivo principal aplicar e avaliar estratégias pedagógicas inclusivas que auxiliassem o discente na compreensão e execução da divisão. Práticas como as descritas por Mantoan (2015) que defendem a importância de criar ambientes educacionais acolhedores, capazes de valorizar as singularidades dos estudantes, foram fundamentais na escolha das ferramentas e metodologias utilizadas ao longo dos encontros.

Assim sendo, este artigo apresenta as estratégias desenvolvidas, como o uso de cartas de baralho, simuladores interativos e tabuadas, avaliando sua eficácia no processo de aprendizagem do discente. A partir desses resultados, discute-se o papel de práticas inclusivas e personalizadas no contexto escolar, destacando sua importância para a formação de ambientes educacionais mais equitativos e acolhedores.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O Transtorno do Espectro do Autismo- TEA ou Autismo é definido por especialistas do Ministério da Saúde como uma condição de neurodesenvolvimento marcada por um desenvolvimento atípico, comportamento característico, dificuldades na comunicação e na interação social, além de comportamentos repetitivos e estereotipados. Essa condição, frequentemente, é acompanhada por um conjunto limitado de interesses e atividades, que podem variar em intensidade e foco entre diferentes indivíduos (Brasil, Ministério da Saúde, 2024).

Os profissionais da área destacam que os déficits na comunicação social são uma característica central do TEA. Indivíduos com essa condição, muitas vezes, apresentam dificuldades em utilizar e interpretar gestos, expressões faciais e tom de voz, o que pode comprometer tanto a compreensão quanto a produção de linguagem. Essas dificuldades podem resultar em problemas para iniciar e manter conversas, além de um interesse reduzido em atividades sociais e em fazer novos amigos, levando, às vezes, a sentimentos de isolamento e frustração.

Além disso, comportamentos repetitivos e restritos podem incluir a preferência por rotinas fixas e uma resistência significativa a mudanças, o que pode dificultar a adaptação a novas situações ou ambientes. Exemplos incluem balançar o corpo, alinhar objetos, repetir frases ou sons específicos, e até mesmo uma fixação intensa por determinados interesses ou tópicos, como horários de transporte público ou datas históricas. Em alguns casos, essas ações repetitivas podem ser tão intensas que interferem nas atividades diárias e no bem-estar, exigindo estratégias específicas de manejo e intervenção (Zanon *et al*, 2014).

Nas palavras de Moral *et al* (2017), o autismo não é uma doença, mas uma condição neurológica marcada por dificuldades no desenvolvimento da linguagem, nos processos de comunicação, na interação e na conduta social. É um conjunto de comportamentos que afeta cada indivíduo de modo e grau diferente e com uma ampla variedade, sendo classificado em leve, moderado ou severo, dependendo do nível de apoio de que a pessoa precisa para realizar as atividades do dia a dia. Já se sabe que fatores genéticos ou complicações no parto ou no período neonatal desempenham um papel chave nas causas do transtorno.

As necessidades dos estudantes com autismo são diversas e específicas. Segundo Benfica (2023), uma abordagem educacional eficaz deve ser personalizada para atender essas necessidades únicas. Primeiramente, é fundamental criar um ambiente de aprendizagem estruturado e previsível. Isso inclui manter uma rotina diária consistente e preparar o estudante com antecedência para qualquer mudança na programação. A utilização de recursos visuais, como cronogramas ilustrados e sinais visuais, pode ser extremamente útil para ajudar na compreensão e organização das atividades. Além disso, adaptar o ambiente físico da sala de aula para minimizar distrações sensoriais, como ruídos excessivos ou iluminação intensa, pode contribuir significativamente para o bem-estar e a concentração do estudante.

Nessa mesma lógica, Moore (2005) destaca que autistas são frequentemente pensadores visuais e cinestésicos. No entanto, os professores muitas vezes não consideram essas características ao planejar suas metodologias de ensino. A autora assegura que trabalhar individualmente com um estudante autista, como ocorre em aulas de reforço, pode trazer várias vantagens. Segundo ela, a personalização do ensino permite adaptar a abordagem às necessidades específicas do estudante, o que pode aumentar sua autoconfiança, especialmente

ao perceber seu progresso educacional, motivando-o e engajando-o no processo de aprendizagem. E conclui afirmando que o ambiente mais tranquilo e focado em aulas individuais pode reduzir a ansiedade, criando condições mais favoráveis para o aprendizado.

A inclusão de interesses específicos de estudantes com autismo nas atividades de aprendizagem pode aumentar significativamente a motivação e o engajamento. Muitos indivíduos com autismo têm interesses intensos e focados em tópicos específicos. Incorporar esses interesses nas atividades pedagógicas pode tornar a aprendizagem mais relevante e estimulante para eles. Garcia (2013) acrescenta que reconhecer e valorizar particularidades do estudante não só fortalece seu vínculo com o conteúdo, mas também promove um ambiente mais inclusivo, onde o estudante se sente compreendido e respeitado em suas peculiaridades. A autora enfatiza, ainda, que estratégias pedagógicas adaptadas, são fundamentais para criar oportunidades de aprendizagem mais equitativas, permitindo que cada estudante explore seu potencial máximo em um ambiente que valoriza a diversidade e a individualidade.

Para Nunes (2003), o destaque está sobre a criticidade da comunicação. Estudantes com TEA podem se beneficiar de estratégias de comunicação alternativas e aumentativas, como o uso de pictogramas, *tablets* com aplicativos de comunicação ou linguagem de sinais. Essas ferramentas podem facilitar a expressão das necessidades e ideias dos estudantes, promovendo uma interação mais eficaz com o ambiente escolar e com os colegas. Nunes, também, destaca que a adaptação das abordagens pedagógicas é crucial para atender às diferentes capacidades de comunicação de cada discente. Educadores devem ser pacientes e flexíveis, ajustando suas metodologias de ensino para se adequar a essas necessidades individuais dos estudantes com TEA. Essas ações podem envolver a criação de um ambiente de aprendizado mais inclusivo e personalizado, no qual as barreiras comunicativas sejam minimizadas e a participação de todos os estudantes seja promovida.

Nesse sentido, Manoel (2013) acredita que estabelecer um vínculo afetivo entre docente e discente pode facilitar a aprendizagem e o desenvolvimento de habilidades sociais. A professora ressalta que os educadores devem promover um ambiente acolhedor e de apoio, onde os educandos se sintam seguros para expressar suas necessidades e preocupações. Ela acrescenta ainda que a presença de mediadores como assistentes de ensino especializados pode proporcionar um suporte adicional necessário para a inclusão efetiva.

A inclusão escolar, no Brasil, reflete um processo de evolução que pode ser compreendido por meio dos conceitos de inserção, integração e inclusão, respaldados por importantes marcos legais e teóricos. Esse percurso demonstra a necessidade de um sistema educacional que reconheça e atenda às diferenças, garantindo uma educação de qualidade para todos os estudantes, independentemente de suas condições ou necessidades.

A inserção escolar ganhou força com a Constituição Federal de 1988, que garantiu a educação como um direito de todos, incluindo pessoas com deficiência. Esse marco legal simbolizou o início de um movimento de acolhimento de estudantes com necessidades especiais nas escolas regulares, assegurando-lhes o direito à presença física no ambiente escolar. Contudo, a inserção, nessa fase inicial, limitava-se ao acesso, sem garantir adaptações pedagógicas ou uma participação efetiva no processo de ensino-aprendizagem (Brasil, 1988).

Posteriormente, a integração escolar tornou-se o foco, principalmente após a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/1996), que previu adaptações curriculares, métodos e recursos específicos para atender às necessidades dos estudantes com deficiência. A integração buscava inserir esses educandos nas turmas regulares, mas, muitas vezes, sem transformar profundamente a estrutura das escolas ou promover a autonomia dos estudantes. Como destacado por Mantoan (2015), essa etapa marcou um avanço, mas ainda carecia de uma abordagem que valorizasse verdadeiramente as singularidades dos educandos.

Nesse contexto, Glat (2018) aponta a necessidade de uma educação que vá além da integração e promova a inclusão plena. Para a autora, é fundamental reconhecer os estudantes com deficiência como sujeitos capazes de desenvolver a capacidade de aprender e interagir, quando dadas as condições adequadas. Ela defende uma formação docente humanista, que valorize as potencialidades de cada estudante e mudanças estruturais nas escolas para que possam atender às necessidades de todos os educandos de forma equitativa.

Esses marcos legais e contribuições teóricas reforçam a importância de práticas pedagógicas inclusivas que não apenas garantam o acesso ao ambiente escolar, mas que também assegurem uma participação ativa, respeitando as peculiaridades de cada indivíduo. A inclusão, nesse sentido, não é apenas um direito, mas um caminho essencial para a construção de uma educação mais igualitária e transformadora.

METODOLOGIA

O estudo seguiu uma abordagem qualitativa e descritiva, utilizando elementos de pesquisa-ação e configurando-se como um estudo de caso. A metodologia foi escolhida por sua capacidade de explorar a complexidade das interações no contexto educacional e de promover transformações práticas a partir da investigação.

A pesquisa foi realizada em uma escola pública de ensino médio em Macaé/RJ, reconhecida por sua excelência acadêmica e inovação pedagógica. O participante foi um estudante de 15 anos, cursando o primeiro ano do ensino médio, diagnosticado com Transtorno do Espectro Autista (TEA) grau 3, apresentando dificuldades específicas na operação de divisão matemática. Apesar

de verbalizar e interagir socialmente, o discente utilizava estratégias rudimentares como contagem nos dedos e traços para realizar operações básicas, mas dependia de auxílio para a divisão.

Ao longo de dez encontros semanais, cada um com duração de uma hora, foram aplicadas estratégias pedagógicas adaptadas, incluindo cartas de baralho, utilizadas para introduzir conceitos de divisão por meio da distribuição concreta e visual das cartas; simulador interativo *PhET*, empregado para explorar frações e relacionar a divisão com representações visuais e sonoras e a tabuada de multiplicação, com o intuito de reforçar o método da chave, ajudando o estudante a associar divisão e multiplicação.

Os encontros foram realizados em um laboratório de informática, ambiente tranquilo, com o acompanhamento do graduando. As atividades foram ajustadas, conforme as reações e progressos do estudante, priorizando a criação de um ambiente de aprendizado acolhedor e estruturado. Essa abordagem permitiu observar detalhadamente as necessidades do discente, promovendo adaptações contínuas que favorecessem seu engajamento e compreensão dos conceitos matemáticos trabalhados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Cartas de Baralho

A utilização das cartas de baralho permitiu ao estudante vivenciar o conceito de divisão de maneira concreta e interativa. A atividade envolveu a distribuição das cartas entre dois, três e quatro "jogadores", simulando o início de uma partida, conforme ilustra a figura 1, proporcionando uma visualização direta da divisão e do quociente, além da introdução do conceito de resto. O método incluiu a contagem verbal e a manipulação física das cartas, favorecendo o raciocínio lógico e o desenvolvimento de habilidades cognitivas, como memória e organização.

Figura 1: Cartas de baralho



Fonte: Autoria própria (2024)

A repetição sistemática da atividade, adaptada ao ritmo do estudante, consolidou o aprendizado e facilitou a internalização dos conceitos. Além disso, a interação lúdica com as cartas ajudou a reduzir possíveis ansiedades do estudante, tornando o aprendizado mais leve e envolvente. O discente demonstrou progressos consistentes ao aplicar a operação de divisão, mostrando-se mais confiante e independente ao final do ciclo de encontros.

Simulador Interativo PhET

O *PhET* (*Physics Education Technology* - Tecnologia de Educação em Física) é um projeto que cria simulações interativas e gratuitas de matemática e ciências para compreender conceitos dessas áreas. Fundado em 2002, pelo Nobel Carl Wieman, na Universidade do Colorado, nos Estados Unidos da América, o projeto começou com simulações de física, mas depois se expandiu para outras áreas, como química, biologia e matemática. As simulações possuem tradução para a língua portuguesa e podem ser executadas online ou baixadas gratuitamente para o computador.

O simulador *PhET* foi escolhido por suas características visuais e interativas, que favorecem o engajamento de estudantes com TEA. Durante os encontros, o estudante utilizou as simulações "Frações: Igualdades" e "Frações: Números Mistos", como mostram as figuras 2a e 2b, para explorar o conceito de divisão em contextos geométricos e matemáticos.

Figura 2a: Simulação Frações: Igualdade

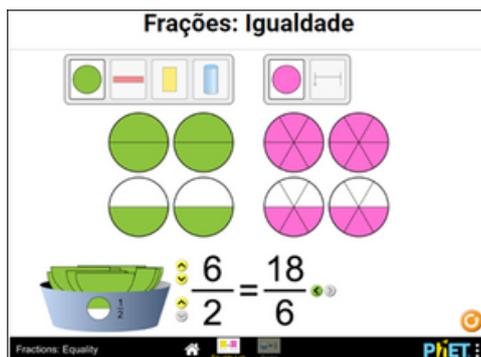
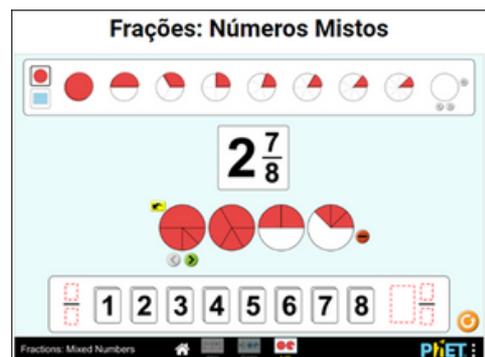


Figura 2b: Simulação Frações: Números Mistos



Fonte: *PhET Interactive Simulations* (2024)

No primeiro simulador, o jovem associou frações algébricas a representações gráficas, recebendo feedback imediato. Os acertos eram recompensados com estímulos sonoros positivos, como um som agradável e a exibição de um rosto sorridente, o que aumentava a motivação e o engajamento do discente. Esse sistema reforçou positivamente o aprendizado, motivando-o a avançar para níveis mais desafiadores. Já no simulador "Frações: Números Mistos",

o estudante desenvolveu habilidades para compor valores numéricos utilizando formas geométricas e frações equivalentes, aplicando conceitos de maneira prática e visual.

A dinâmica do simulador possibilitou uma interação constante com o pesquisador, que orientava e reforçava os conceitos em tempo real. Como resultado, o estudante demonstrou maior fluidez na resolução de problemas envolvendo divisão e frações.

Tabuada

A tabuada foi utilizada como uma ferramenta de apoio no método da chave, auxiliando o estudante a identificar padrões numéricos e a compreender a relação entre multiplicação e divisão. Nos primeiros encontros, o estudante precisou de suporte para associar os números às etapas do processo de divisão. No entanto, com a repetição, começou a demonstrar maior independência e confiança, recorrendo ao recurso para realizar operações intermediárias e avançando de maneira gradual.

Além disso, a aplicação prática da tabuada, em um ambiente tranquilo, com suporte visual e organizacional, ajudou o discente a assimilar o processo por meio de uma rotina estruturada. A presença de cores na tabuada e sua disposição no computador também contribuíram para a redução de ansiedade e aumento do foco, como observado em suas reações positivas e engajamento crescente.

ANÁLISE CRÍTICA

A aplicação das estratégias pedagógicas apresentou avanços significativos no aprendizado do discente, destacando a relevância de recursos ajustados para atender às particularidades de estudantes com TEA. Esses resultados evidenciam a efetividade de abordagens personalizadas na promoção da inclusão e no desenvolvimento acadêmico de estudantes com necessidades específicas.

Os resultados obtidos no estudo demonstram a eficácia dos recursos pedagógicos utilizados, cada um contribuindo de maneira única para o progresso do estudante. O uso das cartas de baralho destacou-se por sua capacidade de tornar a divisão uma tarefa concreta e visual. A manipulação física das cartas facilitou a compreensão do conceito de divisão, especialmente ao lidar com o quociente e o resto, de forma lúdica e envolvente. A interatividade e a repetição das atividades ajudaram o aluno a internalizar o processo, reduzindo sua ansiedade e aumentando sua confiança.

O simulador *PhET*, por sua vez, foi essencial para proporcionar uma experiência interativa que uniu os aspectos visuais e sonoros no processo de aprendizado. Os estímulos sonoros positivos a cada acerto e os *feedbacks* claros a

cada erro mantiveram o estudante engajado e motivado. O formato visual das frações e suas representações dinâmicas permitiram que o estudante visualizasse a relação entre as frações e a operação de divisão de forma clara e tangível, facilitando a compreensão de conceitos abstratos. O sistema de acertos e erros contribuiu para a repetição eficaz dos conceitos, incentivando a persistência e o aprendizado ativo.

Por fim, a tabuada atuou como um suporte fundamental, reforçando a associação entre multiplicação e divisão. A utilização da tabuada como ferramenta no método da chave simplificou as operações intermediárias, permitindo que o estudante se concentrasse nas etapas principais da divisão. A repetição das operações de forma estruturada e a familiaridade com o recurso proporcionaram uma aprendizagem gradual, permitindo ao estudante adquirir confiança e independência no processo de resolução das divisões.

Desta forma, as qualidades combinadas das ferramentas utilizadas resultaram em um aprendizado mais dinâmico e eficaz, promovendo um ambiente inclusivo e adaptado às necessidades do estudante. Esses achados corroboram com Moore (2005), que defende a importância de práticas personalizadas no ensino de estudantes com autismo e Mantoan (2015) que destaca o papel de ambientes inclusivos no desenvolvimento acadêmico e social desses discentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo evidenciou que estratégias pedagógicas adaptadas podem desempenhar um papel essencial na aprendizagem de estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA), especialmente em conteúdos matemáticos abstratos como a divisão. O uso de recursos concretos, visuais e interativos, aliado a uma abordagem individualizada, permitiu ao estudante superar dificuldades específicas e desenvolver maior independência nas operações de divisão.

As atividades propostas com cartas de baralho, simulador *PhET* e tabuada demonstraram-se eficazes ao promover o engajamento do discente e facilitar a compreensão de conceitos matemáticos. Além disso, o atendimento individualizado, o ambiente estruturado e o reforço positivo foram fatores determinantes para criar condições favoráveis de aprendizagem.

Os resultados indicam que práticas inclusivas, quando planejadas e ajustadas às necessidades individuais, não apenas promovem avanços no processo de aprendizagem, mas também contribuem para o desenvolvimento social e emocional de estudantes com TEA. Este trabalho sugere que as estratégias apresentadas podem ser replicadas em contextos semelhantes, destacando a importância da formação continuada de educadores e do uso de tecnologias assistivas no ensino.

Este estudo sugere a continuidade do acompanhamento individualizado do

discente observado, por haver conceitos que demandam mais tempo para assimilação. Futuras investigações podem explorar a aplicação dessas estratégias em grupos maiores ou adaptá-las a outros conteúdos matemáticos, ampliando o alcance e os benefícios para a educação inclusiva. A ampliação do estudo para outros contextos e níveis de ensino também pode oferecer insights valiosos sobre o impacto de práticas pedagógicas inclusivas na aprendizagem de estudantes com TEA.

REFERÊNCIAS

BENFICA, Wadson. **Compreendendo o Autismo: estratégias para uma educação inclusiva**. 2023. v. 1. Online Escola. 2023. E-book. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/168-Rm5aIlnauYmMFHia0KYKwC3j3cUtz/view>. Acesso em: 9 jun. 2024.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 22 nov. 2024.

BRASIL. **Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 3 set. 2024.

BRASIL. **Lei Nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 24 jun. 2024.

BRASIL. **Ministério da Educação**. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Resultados do IDEB. Publicado em: 15 set. 2022. Atualizado em: 14 ago. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/ideb/resultados>. Acesso em: 22 nov. 2024.

BRASIL. **Ministério da Educação**. Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. Brasília, DF: MEC/SEESP, 7 jan. 2008.

BRASIL. **Ministério da Saúde**. Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde – CID-10, 10ª revisão, versão 2008. Capítulo V: transtornos mentais e comportamentais. Disponível em: http://www2.datasus.gov.br/cid10/V2008/WebHelp /f80_f89.htm. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **Ministério da Saúde - Linhas de Cuidado**. Transtorno do Espectro Autista (TEA) na criança - Definição. Disponível em: <https://linhasdecuidado.saude.gov.br/portal/transtorno-do-espectro-autista/definicao-tea/>. Acesso em: 10 de jun. 2024.

GARCIA, Rosalba Maria Cardoso. Política de educação especial na perspectiva inclusiva e a formação docente no Brasil. **Revista Brasileira de Educação**, v. 18, n. 52, p. 101-120, jan.- mar. 2013.

GLAT, Rosana. Desconstruindo Representações Sociais: por uma Cultura de Colaboração para Inclusão Escolar. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 24, n. spe, p. 9–20, 2018.

MANOEL, Vanda Ferreira. **A Importância da Afetividade para o Processo Ensino e Aprendizagem dos Alunos com Transtornos do Espectro Autista**. Paraná. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. Os Desafios da Escola Pública Paranaense na perspectiva do Professor PDE, 2016. Curitiba: SEED/PR., 2016. v.1. (Cadernos PDE). Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_edespecial_uenp_vandaferreiramanoel.pdf. Acesso em: 17 de jun. 2024. ISBN 978-85-8015-093-3.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. **Inclusão escolar: O que é? Por quê? Como fazer?** 1. ed. São Paulo: Summus, 2015.

MOORE, Suzan Thompson. **Síndrome de Asperger e a escola fundamental: soluções práticas para dificuldades acadêmicas e sociais**. Tradução de Inês de Souza Dias. São Paulo: Associação Mais 1, 2005.

MORAL, Adriana; SHIMABUKURO, Estela Hosoe; ZINK, Adriana Gledys; MOLINA, Eder Cassola. **Entendendo o Autismo**. São Carlos: SANTANDER/USP/FUSP. 2017.

NUNES, Leila Regina d'Oliveira de Paula. **Comunicação alternativa: uma introdução**. Favorecendo o desenvolvimento da comunicação em crianças e jovens com necessidades educacionais especiais. Rio de Janeiro: Dunya, 2003.

ZANON, Regina Basso; BACKES, Bárbara; BOSA, Cleonice Alves. Identificação dos Primeiros Sintomas do Autismo pelos Pais. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, [S. l.], v. 30, n. 1, p. 25– 33, 2014. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/revistatp/article/view/17626>. Acesso em: 24 jun. 2024.

Revista Femass

eISSN 2675-6153

Número 8 - jul./dez., 2024

A EFICÁCIA DAS METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO MÉDIO: PERCEPÇÕES DE DOCENTES E DISCENTES

THE EFFECTIVENESS OF ACTIVE METHODOLOGIES IN HIGH SCHOOL:
PERCEPTIONS OF TEACHERS AND STUDENTS

Isabela Cristina da Silveira e Silva Rangel

Doutorado em Modelagem Computacional pelo Instituto Politécnico da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)

E-mail: isabelacssrangel@gmail.com

 <https://orcid.org/0009-0004-2192-2511>

Thayná Leite de Oliveira Castilho Campeão

Licencianda em Matemática

Faculdade Professor Miguel Ângelo da Silva Santos

E-mail: thay.leiteo16@gmail.com

 <https://orcid.org/0009-0001-8396-3106>

Ipsem Andrade de Amorim

Licenciando em Matemática

Faculdade Professor Miguel Ângelo da Silva Santos

E-mail: ipsem73@gmail.com

 <https://orcid.org/0009-0002-9677-9997>

Recebido: 25/10/2024

Aprovado: 10/12/2024

DOI: <https://dx.doi.org/10.47518/uf.v8i1.195>



Os artigos publicados neste número estão em acesso aberto (*Open Access*) sob a licença *Creative Commons Attribution*, que permite o uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições, desde que os trabalhos originais sejam corretamente citados.

Resumo: O uso exclusivo de metodologias tradicionais nas aulas de Matemática pode gerar dificuldades significativas e falta de compreensão por parte dos alunos em relação aos conteúdos abordados. Esse cenário, muitas vezes, resulta em desinteresse e baixo rendimento escolar. Para superar tais desafios, a implementação de Metodologias Ativas surge como uma estratégia diversificada para atender às variadas necessidades de aprendizagem, promovendo maior engajamento dos estudantes. Este estudo, realizado em um Colégio Público de Ensino Médio em Macaé, investigou a aplicação de Metodologias Ativas e seus impactos no ensino e aprendizagem de Matemática. Utilizando abordagens quantitativas e qualitativas, a pesquisa incluiu questionários aplicados a professores e alunos da 3ª série do Ensino Médio. Os resultados indicaram que as Metodologias Ativas contribuem para maior interação e compreensão dos conteúdos, além de estimular o pensamento crítico. No entanto, também foi evidenciada a necessidade de maior frequência na adoção dessas práticas, apontando para a importância de capacitações específicas para professores.

Palavras-chave: Metodologias Ativas. Matemática. Ensino Médio. Aprendizagem. Educação.

Abstract: The exclusive use of traditional methodologies in Mathematics classes can generate significant difficulties and a lack of understanding on the part of students in relation to the content covered. This scenario often results in lack of interest and low academic performance. To overcome such challenges, the implementation of Active Methodologies emerges as a diversified strategy to meet varied learning needs, promoting greater student engagement. This study, carried out in a public high school in Macaé, investigated the application of Active Methodologies and their impacts on the teaching and learning of Mathematics. Using quantitative and qualitative approaches, the research included questionnaires administered to teachers and students in the 3rd year of high school. The results indicated that Active Methodologies contribute to greater interaction and understanding of content, in addition to stimulating critical thinking. However, the need for more frequent adoption of these practices was also highlighted, pointing to the importance of specific training for teachers.

Keywords: Active Methodologies. Mathematics. High School. Learning. Education.

INTRODUÇÃO

A educação matemática desempenha um papel crucial na formação de habilidades críticas e na preparação para desafios acadêmicos e profissionais. O modelo tradicional de ensino, amplamente utilizado, frequentemente, apresenta limitações como a dependência excessiva do professor e a falta de interação ativa dos alunos. Essas barreiras podem afetar negativamente o engajamento e a motivação dos estudantes, especialmente em disciplinas como Matemática, muitas vezes, considerada difícil e abstrata.

Neste contexto, as Metodologias Ativas surgem como uma alternativa que coloca os alunos no centro do processo de aprendizagem, incentivando a participação, autonomia e construção colaborativa do conhecimento. Fundamentado nos princípios de Paulo Freire, que defende uma educação libertadora e crítica, este estudo adota a perspectiva de que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção” (Freire, 2002, p. 25). Essa visão promove a superação do modelo bancário de ensino, desafiando alunos e professores a co-construírem o aprendizado de forma significativa.

O presente estudo foi realizado em um Colégio Público de Ensino Médio, localizado em Macaé, e tem como objetivo investigar a aplicação das Metodologias Ativas no ensino de Matemática e analisar seus impactos no processo de ensino-aprendizagem. A pesquisa busca compreender como essas estratégias são implementadas, as percepções dos alunos e professores sobre sua eficácia e as possíveis barreiras enfrentadas.

Ao propor este trabalho, espera-se contribuir para a promoção de práticas pedagógicas mais dinâmicas, alinhadas às demandas contemporâneas de ensino e aprendizado. Além disso, visa fortalecer a construção de um ensino de Matemática que prepare os alunos não apenas para o desempenho escolar, mas também para a vida em sociedade. Como afirmado por Freire (2002, p. 13): “aprender é um processo de deflagrar no aprendiz uma curiosidade crescente, que pode torná-lo mais e mais criador”. Essa perspectiva reforça a importância de práticas que estimulem a autonomia e a participação ativa dos alunos, promovendo um ensino mais significativo e emancipador.

METODOLOGIA

Este estudo utilizou uma abordagem mista, combinando métodos quantitativos e qualitativos, com o objetivo de investigar o uso de Metodologias Ativas no ensino de Matemática em um Colégio Público de Ensino Médio, localizado no município de Macaé.

A pesquisa centrou-se em estratégias pedagógicas e Metodologias Ativas,

buscando compreender como são implementadas e percebidas por docentes e discentes, como exemplos, a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), que utiliza problemas contextualizados como ponto de partida para o processo de ensino-aprendizagem, desafiando os estudantes a investigar, refletir e propor soluções para situações reais ou hipotéticas com o intuito de promover o desenvolvimento de habilidades como pensamento crítico, resolução de problemas e trabalho colaborativo; Sala de Aula Invertida em que os estudantes têm acesso prévio aos conteúdos teóricos, geralmente por meio de materiais digitais, como vídeos, textos ou podcasts e, em sala de aula, esses recursos são utilizados para atividades práticas, debates e resolução de problemas, permitindo maior interação e personalização no aprendizado; Gamificação que consiste na aplicação de elementos de jogos, como desafios, recompensas, níveis e narrativas, em contextos educacionais, que buscam engajar os estudantes, tornando o aprendizado mais dinâmico e motivador e Ensino Híbrido que combina práticas de ensino presencial e on-line de forma integrada, aproveitando as vantagens de ambos os formatos para permitir uma personalização do aprendizado dos estudantes com acesso a recursos digitais, como plataformas educacionais e interações diretas com colegas e professores.

Foram aplicados dois questionários: um destinado aos professores e outro aos estudantes. O questionário dos docentes contou com sete perguntas abertas, abordando aspectos como a frequência de uso das Metodologias Ativas, os tipos de estratégias empregadas e as percepções sobre seu impacto no engajamento e no desempenho dos educandos. Além disso, foi investigado se os professores sentem necessidade de capacitações específicas para ampliar o uso dessas práticas.

O questionário dos discentes, por sua vez, incluiu cinco perguntas fechadas obrigatórias e uma opcional aberta. As questões abordaram a identificação das Metodologias Ativas utilizadas nas aulas, as percepções dos estudantes quanto à eficácia dessas estratégias no aprendizado e as preferências em relação aos métodos de ensino. Também foi explorado se os estudantes sentem necessidade de maior frequência no uso de Metodologias Ativas e como essas práticas influenciam a compreensão dos conteúdos matemáticos.

A coleta de dados foi complementada por observações sistemáticas em sala de aula, o que permitiu contextualizar as respostas dos participantes e identificar padrões ou divergências entre as percepções dos professores e estudantes. Como exemplo, em uma aula observada de geometria, foi utilizada pelo professor o recurso tecnológico do *GeoGebra* com o intuito de mostrar as formas e conceitos geométricos de uma maneira mais visual e interativa, causando nos alunos mais interesse e compreensão do assunto abordado. Em outra aula observada, o docente comunicou aos discentes que teria postado exercícios no *ClassRoom*, ambiente virtual de que a escola faz uso, demonstrando que, ao realizarem tarefas em casa, houve a utilização das Metodologias Ativas de Ensino Híbrido e Aprendizagem Baseada em Problemas.

Essa triangulação metodológica assegurou maior confiabilidade aos dados obtidos, enriquecendo a análise das implicações práticas das Metodologias Ativas no ensino de Matemática.

REFERENCIAL TEÓRICO

O embasamento teórico deste estudo repousa sobre contribuições significativas de autores como Moran e Freire, além das diretrizes normativas da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para o Ensino Médio. Essas bases fornecem um panorama robusto para compreender como as Metodologias Ativas podem transformar o ensino tradicional em práticas mais dinâmicas, engajadoras e alinhadas às necessidades contemporâneas. Elas também indicam caminhos para promover um aprendizado mais significativo que vá além da simples memorização de conteúdos e estimule habilidades como o pensamento crítico e a colaboração.

Moran (2015) destaca que as Metodologias Ativas representam uma abordagem pedagógica que coloca o estudante no centro do processo de aprendizagem, promovendo sua participação ativa, autonomia e integração entre teoria e prática. Para o autor, essas metodologias são eficazes para preparar os alunos para os desafios contemporâneos, ao incentivá-los a construir conhecimento de forma significativa e contextualizada. Exemplos de práticas defendidas por Moran (2015) incluem a Gamificação, a Aprendizagem Baseada em Problemas e o Ensino Híbrido, que integram recursos tecnológicos e atividades práticas para tornar o aprendizado mais dinâmico e engajador.

Complementando essa visão, Freire (2005) apresenta uma crítica ao modelo tradicional de ensino, denominada por ele como "educação bancária". Nesse modelo, o aluno é tratado como um recipiente passivo, destinado apenas a receber informações transmitidas pelo professor. Freire propõe uma educação dialógica e libertadora, na qual os estudantes são incentivados a questionar, refletir e construir ativamente o conhecimento. Essa perspectiva se alinha às Metodologias Ativas, que buscam romper com a passividade e fomentar o protagonismo do aluno no processo de aprendizagem.

No âmbito normativo, a BNCC (Brasil, 2018) reforça a importância de práticas pedagógicas que promovam o desenvolvimento integral dos alunos, com foco em competências como pensamento crítico, resolução de problemas e colaboração. O documento enfatiza a interdisciplinaridade e o protagonismo juvenil, alinhando-se aos princípios das Metodologias Ativas ao propor que os estudantes sejam participantes ativos na construção do conhecimento. De forma complementar, as DCN do Ensino Médio (Brasil, 2018) regulamentam a flexibilização curricular por meio dos itinerários formativos, permitindo que os alunos escolham trajetórias de aprendizagem alinhadas aos seus interesses e

projetos de vida. Esses documentos apontam para a necessidade de uma educação mais contextualizada, conectada às demandas do século XXI.

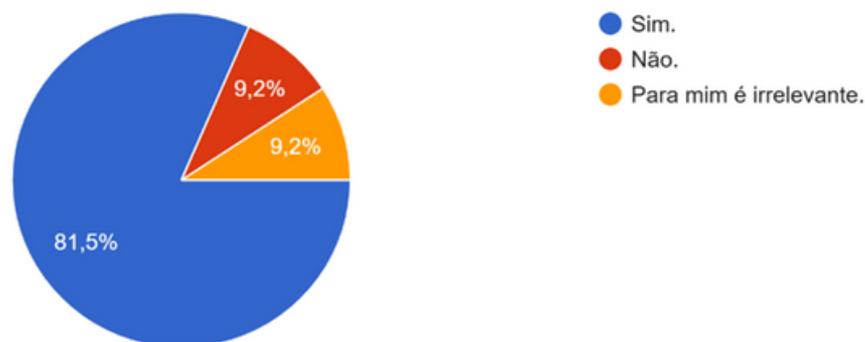
Esse referencial teórico estabelece um diálogo entre as perspectivas pedagógicas de Moran e Freire e as normativas educacionais brasileiras, evidenciando a relevância das Metodologias Ativas como estratégias que promovem uma aprendizagem significativa, crítica e transformadora. Dessa forma, não apenas esclarece as bases teóricas do estudo, mas também reforça a importância de práticas pedagógicas que estejam alinhadas às demandas sociais e educacionais de um mundo em constante mudança.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A investigação foi conduzida utilizando duas estratégias principais: observação sistemática e aplicação de questionários, sendo um direcionado aos 3 docentes de Matemática e outro com 65 discentes da 3ª série do Ensino Médio. O processo de coleta buscou compreender, de maneira abrangente, as percepções, práticas e experiências dos envolvidos em relação ao tema central do estudo.

Os dados indicaram que as Metodologias Ativas, como a Aprendizagem Baseada em Problemas e a Instrução por Pares, estratégia de ensino que visa a colaboração entre alunos, são empregadas por todos os professores, embora de forma esporádica. Os estudantes relataram maior engajamento e facilidade de compreensão ao utilizarem essas abordagens. No entanto, 81,5% dos discentes, conforme apresentado no gráfico 1, sugeriram a necessidade de maior frequência na adoção de Metodologias Ativas, destacando seu potencial para melhorar o desempenho acadêmico.

GRÁFICO 1: Se veem necessidade de os professores utilizarem com mais frequência as Metodologias Ativas



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Embora os professores utilizem estratégias ativas, os resultados mostram que sua aplicação ainda é limitada, de acordo com os dados apresentados no gráfico 2.

GRÁFICO 2: Se nas aulas de Matemática são utilizadas Metodologias Ativas e com que frequência.



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

As percepções dos alunos reforçam a eficácia dessas metodologias na promoção de uma aprendizagem mais significativa e no estímulo ao pensamento crítico. Contudo, desafios como a falta de formação docente específica e resistência à mudança foram identificados como barreiras para uma implementação mais ampla.

Em relação às percepções dos professores ressalta-se que o Professor A afirmou que, ao utilizar Metodologias Ativas em suas aulas, os alunos têm mais autonomia e mais iniciativa para realizar as tarefas solicitadas e que eles, mais atentos, demonstram mais interesse, destacou também que alguns alunos acham chato e que não é aula. O Professor B percebeu que os estudantes assimilam o conteúdo não só como um conjunto de fórmulas, mas percebem significado, demonstrando mais interesse e entusiasmo nas aulas. Já o Professor C relatou que *“esse termo está na moda atualmente, mas algumas estratégias, que são consideradas como metodologias ativas, são utilizadas há tempos. Por exemplo, os projetos que não necessariamente precisam ser um grande evento! Desde que comecei, desenvolvia mini projetos com meus alunos e o resultado era muito positivo”*, e que o entusiasmo e interesse não estão relacionados apenas com o método utilizado pelo professor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve o intuito de destacar os benefícios e os desafios da implementação de Metodologias Ativas no ensino de Matemática, revelando o impacto positivo dessas estratégias no engajamento e no desempenho dos estudantes. Os resultados indicaram que, apesar do uso esporádico dessas metodologias pelos professores, a maioria dos discentes reconhece e valoriza a aplicabilidade dessas práticas no processo de aprendizagem. A maior parte dos jovens entrevistados expressou o desejo de que as Metodologias Ativas sejam adotadas com mais frequência, o que reforça a necessidade de um planejamento

pedagógico que favoreça a incorporação constante dessas abordagens no cotidiano escolar.

Além disso, a pesquisa demonstrou que as Metodologias Ativas, como a Aprendizagem Baseada em Problemas, Gamificação e Ensino Híbrido têm o potencial de transformar o ensino de Matemática, tornando-o mais dinâmico e significativo. Tais metodologias não apenas auxiliam na compreensão dos conteúdos, mas também estimulam o pensamento crítico e a autonomia dos estudantes, que são características essenciais para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais.

O estudo contribui de forma relevante para a reflexão sobre as práticas pedagógicas, no ensino médio, especialmente em Colégios Públicos, inferindo que os desafios são ainda maiores. As percepções dos professores e alunos obtidas por meio desta pesquisa podem servir de base para a implementação de políticas e ações que incentivem a formação contínua de educadores, promovendo o uso mais frequente de Metodologias Ativas e criando um ambiente mais colaborativo e inovador dentro da sala de aula.

Por fim, o caráter formativo deste trabalho oferece *insights* valiosos para outras instituições de ensino que buscam adotar práticas pedagógicas inovadoras. A implementação das Metodologias Ativas deve ser vista não apenas como uma mudança metodológica, mas como uma transformação na cultura educacional, que coloca o discente como protagonista do seu próprio aprendizado. Pretende-se que os resultados desta pesquisa possam servir como referência para escolas que desejam aprimorar a qualidade do ensino de Matemática, ajudando a criar uma abordagem mais flexível e centrada nas necessidades dos estudantes para tornar a aprendizagem mais significativa e acessível.

REFERÊNCIAS

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

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília, 2018.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa**. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 45. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2005.

MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação transformadora**. 1. ed. São Paulo: Papirus, 2015.

Revista Femass

eISSN 2675-6153

Número 8 - jul./dez., 2024

ENTRE A EDUCAÇÃO E A ORGANIZAÇÃO: PROBLEMATIZANDO A BUROCRACIA ESCOLAR

BETWEEN EDUCATION AND ORGANIZATION: PROBLEMATIZING SCHOOL
BUREAUCRACY

Silvina Julia Fernández

Doutorado em Educação pela Universidade Federal Fluminense (UFF)

Professora Associada do Departamento de Administração Educacional da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

E-mail: silvina.ufrj@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0003-1879-5131>

Recebido: 25/10/2024

Aprovado: 30/11/2024

DOI: <https://dx.doi.org/10.47518/ufv8i1.193>



Os artigos publicados neste número estão em acesso aberto (*Open Access*) sob a licença *Creative Commons Attribution*, que permite o uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições, desde que os trabalhos originais sejam corretamente citados.

Resumo: Este ensaio teórico tem como objetivo trazer algumas reflexões suscitadas a partir do cotidiano da gestão escolar, priorizando o diálogo com algumas categorias surgidas do estudo de um clássico, como Merton (1978), em especial, no seu livro “Estrutura burocrática e personalidade”. Embora a Educação seja uma ação social racional orientada a valores, a paulatina institucionalização da escola de massas foi exigindo que a ação educativa se tornasse uma ação instrumental, mais vinculada a uma racionalidade técnico-funcional. Com isso, as escolas – e os seus funcionários – foram também se burocratizando e trazendo algumas tensões para a realização dos fins educacionais que, no texto, são analisadas a partir de alguns casos significativos. Como resultante, chamamos a atenção à necessidade de repensarmos a burocracia escolar, buscando reorientar a ação escolar para as finalidades educacionais, a fim de tornar a escola um espaço em que os valores democráticos possam ser experienciados por todos.

Palavras-chave: Escola. Organizações. Burocracia. Educação.

Abstract: This theoretical essay aims to bring some reflections arising from the daily routine of school management, prioritizing the dialogue with some categories that emerged from the study of a classic author, such as Merton (1978), especially in his book “Bureaucratic Structure and Personality”. Although Education is a rational social action oriented towards values, the gradual institutionalization of mass schools required that educational action become an instrumental action, more linked to technical-functional rationality. As a result, schools – and their employees – also became bureaucratized and brought some tensions to the achievement of educational goals, which, in the text, are analyzed based on some significant cases. As a result, we draw attention to the need to rethink school bureaucracy, seeking to reorient school action towards educational purposes, in order to make the school a space in which democratic values can be experienced by all.

Keywords: School. Organizations. Bureaucracy. Education.

INTRODUÇÃO

Este ensaio teórico tem como objetivo trazer algumas reflexões suscitadas a partir do cotidiano da gestão escolar, priorizando o diálogo com algumas categorias surgidas do estudo de um clássico, como Merton (1978), em especial, no seu livro “Estrutura burocrática e personalidade”. A problematização de algumas cenas do cotidiano de escolas públicas das quais tenho registro, seja por tê-las presenciado ou por ter tido conhecimento por meio das narrativas de estudantes, docentes ou gestores nas diversas instâncias de docência, pesquisa ou extensão relacionadas a essas organizações educacionais como professora universitária, tornou-se relevante a partir da revisitação das algumas categorias vinculadas à Sociologia das Organizações, em especial, as burocracias.

Nesse sentido, inicialmente, procuramos compreender a educação como ação social que, embora orientada a valores, foi sendo paulatinamente modificada pelos processos de burocratização relacionados à massificação da sua oferta. Ao longo da modernidade e, sobretudo, a partir do século XIX, com o surgimento dos sistemas educacionais de massas, o processo de institucionalização foi afetando a configuração organizacional e, com isso, também a ação dos próprios funcionários escolares. Mas será que esse processo não afetou também a própria educação, dado que ela se desenvolve por processos subjetivos e relacionais?

Com o intuito, então, de buscar compreender melhor as manifestações e tensões geradas por esse processo no fenômeno educacional, buscamos analisar alguns casos surgidos do cotidiano escolar e pensarmos os seus limites e possibilidades em função do projeto educacional democratizador, sustentado pela Constituição Federal de 1988, no seu sentido amplo.

EDUCAÇÃO, ESCOLA E BUROCRACIA

Antes de mais nada, cabe ressaltar que, embora a Educação seja uma ação social racional orientada a valores¹, a paulatina institucionalização da escola de massas, característica das sociedades contemporâneas que acompanhou a disseminação do modo de produção capitalista fabril, foi exigindo que a ação educativa se tornasse uma ação instrumental, mais vinculada a uma racionalidade técnico-funcional. Nesse sentido,

No processo sócio-histórico de se tornar uma profissão e de se ver reconhecida, e controlada, pelo Estado (Nóvoa, 1987), o trabalho dos professores foi institucionalmente inscrito numa

¹A ação educacional nas escolas, como espaços institucionais da vida associada que visam à formação humana no seu sentido mais profundo e que, portanto, como diria Guerreiro Ramos (1989), não podem prescindir da razão substantiva, exige, nessa ação, uma superordenação ética, estética e político-social (Freire, 1997; 1998).

organização escolar capaz de produzir ensino em grande escala, dotada de regras e formas racionais de ação organizada e de gestão do trabalho docente, em torno de um currículo especializado e fragmentado, de métodos de ensino e de avaliação, de uma burocracia fortemente marcada pelo contexto industrial. (Tardif; Lessard, 2007, p. 24-28). (Lima, 2016, p. 144-145)

Quer dizer, internamente – assim como as fábricas, os hospitais e os presídios, entre outras organizações – o modelo escolar se definiu como um tipo de organização formal marcado pela racionalidade, com objetivos e resultados a alcançar por meio de processos e procedimentos determinados (ex. currículo, seriação das turmas por idade, estabelecimento de um calendário letivo etc.), caracterizada por relações funcionais em prol da eficácia e da eficiência para atender grandes grupos de pessoas. Ou seja, estamos falando de um processo de burocratização dos processos educacionais por meio das organizações escolares, em que cargos, hierarquias, salários, autoridades e distância social, entre outros aspectos, estão previstos em regulamentos e normativas ou, inclusive, na própria cultura organizacional e seus rituais cotidianos.

Merton (1978) explica que essas características estão vinculadas à figura do funcionário que, havendo demonstrado idoneidade técnica para o cargo e usufruindo de estabilidade nele, poderá então coadjuvar organizacionalmente do ponto de vista da eficiência técnica, desenvolvendo seu trabalho com precisão, rapidez, controle técnico, continuidade e discricção. Ao mesmo tempo, o balizamento exercido nele pelos regulamentos, processos e procedimentos – que o autor caracteriza como pressão interna – busca eliminar as relações pessoais e os possíveis desajustes provocados por ações não racionais, como as afetivas e as tradicionais (Castro; O'donnell, 2015) no processo de trabalho. Essa pressão busca obter “[...] um alto grau de confiança na conduta do funcionário, ou seja, um grau excepcional de conformidade com as responsabilidades atribuídas. Daí a importância fundamental da disciplina [...]” (Merton, 1978, p. 113).

De fato, chama a atenção a quantidade de pessoas que cumprem, ou tentam cumprir, com horários, calendários letivos, normas de conduta, currículos e até rituais organizacionais mais ou menos informais que reforçam toda essa configuração organizacional. Da mesma forma, também chama a atenção quando algum desses profissionais, deliberadamente ou não, rompe ou se desvia de qualquer uma das performances impostas por essa pressão interna no desempenho dos seus papéis nas interações organizacionais, como explica Goffman (2002).

No entanto, no meu entendimento, eis a questão central levantada por Merton: às vezes, de uma forma aparentemente paradoxal, o cumprimento impecável do papel funcional não necessariamente colabora com a eficácia e a eficiência organizacional e pode, inclusive, ser contraproducente. O autor destaca algumas características desse “paradoxo”, vejamos:

Em primeiro lugar, ele ressalta que a pressão por disciplina e conformidade exercida sobre o burocrata é mais intensa do que o necessário, produzindo

[...] uma transferência dos sentimentos dos fins da organização para os detalhes particulares da conduta exigida pelas normas. A submissão à norma, de início concebida como um meio, transforma-se em um fim em si mesma. Trata-se do processo de deslocamento dos objetivos pelo qual 'um valor instrumental se converte em valor final (Merton, 1978, p. 113).

De fato, inúmeros são os exemplos desse deslocamento no cotidiano escolar, mas, entendo que o episódio a seguir representa muito bem o burocratismo evidenciado em algumas situações:

Uma pessoa carregando grandes sacos e evidenciando sinais de encontrar-se em situação de rua entra numa escola que oferece a modalidade de Educação de Jovens e Adultos no turno da noite. Em seguida, pergunta pela Secretária e lá se dirige para informar-se sobre quais são os requisitos para efetuar a sua matrícula. A secretária descreve os documentos necessários, frente ao que a pessoa explica que ele não tem comprovante de residência, já que mora na rua, descrevendo o lugar onde costuma pernoitar, bem perto da escola. A secretária, na hora, fala: “Sem endereço, não posso matricular!”. O homem tenta explicar que, de fato, se o procurassem no local indicado, com certeza o localizariam, já que ele dorme lá. A funcionária insiste em que não será possível fazer a matrícula, já que ele não tem endereço comprovado. Naquele momento, entra o coordenador pedagógico que, inteirando-se da conversa, obriga a secretária a realizar a matrícula da pessoa, argumentando que o direito à educação fora da idade própria é um direito constitucional. Ela obedece dando claros sinais de incômodo e ainda tentando argumentar o contrário, alegando que essa matrícula iria dar problema...

Nesse relato, claramente, a ausência de um documento para o procedimento de matrícula tem mais relevância que qualquer outro elemento presente na situação, como por exemplo, o interesse da pessoa em retomar ou iniciar seus estudos, o que talvez poderia até vir a colaborar para tirá-lo da condição de morar na rua. O meio (procedimento de matrícula) substituiria o fim (garantir o acesso ao direito à educação inclusive para aqueles que não tiveram esse acesso na idade própria) se o coordenador não estivesse ali para recolocar a ordem sequencial e reafirmar a hierarquia normativa que assegura, precipuamente, o direito constitucional, ao qual todas as outras normativas devem submeter-se.

Frente a essa situação, assim como perante tantas outras similares, em que os funcionários se colocam como “guardiões do procedimento certo” (formalismo), mesmo indo contra a finalidade institucional, representando o burocratismo mais

obtusos, cabe refletirmos sobre o grau de autonomia e discricionariedade outorgados ou conquistados por eles e sobre os usos possíveis desse espaço de manobra pessoal, já que nem sempre as decisões se orientam ou podem orientar-se para os valores que estão na base da ação educacional.

Como sabemos, o exercício de cargos executivos está diretamente associado à capacidade de decidir e controlar os processos de tomada de decisões. E um dos problemas básicos a resolver neste terreno é como se articulam o processo institucional e a intervenção pessoal. Quanto de regularização procedimental e quanto de arbítrio pessoal se requerem para que uma função executiva funcione adequadamente, quer dizer, seja ao mesmo tempo eficaz e controlada/orientada social ou pedagogicamente?

Em segundo lugar, vale a pena destacar o que o autor chama de *esprit de corps*, o que, no Brasil, é também conhecido como corporativismo. Esse espírito de corpo surge quando “Os funcionários sentem que têm um destino comum com todos aqueles que trabalham juntos [...] A agressividade dentro do grupo fica, desse modo, reduzida ao mínimo, situação à qual se atribui uma função positiva para a burocracia” (Merton, 1978, p. 116). Essa coesão interna grupal, no entanto, pode fazer com que os funcionários prefiram “[...] defender seus interesses em lugar de dar assistência ao público ou aos chefes superiores eleitos” (*Ibidem*, p. 116-117).

É possível observar esse processo de diminuição da agressividade interna do grupo docente correlativa ao aumento da agressividade desses funcionários com as famílias dos estudantes. O primeiro indício dessa transferência de agressividade foi observado durante uma formação continuada em um município do interior fluminense. As oficinas estavam previstas para serem realizadas no final do ano letivo, no espaço de uma escola da rede municipal e, no intervalo, os professores formadores tinham acesso a um “cafezinho” na sala dos professores daquela escola. Lá, no quadro de avisos, uma comunicação destacava-se, *comemorando* que a escola tinha ganhado uma causa de desacato contra uma mãe, na Justiça. De fato, na comunicação, utilizavam-se palavras como: “estamos felizes”.

Em seguida, podemos trazer uma outra situação, no início do ano letivo seguinte, durante uma reunião de recepção das famílias dos estudantes do primeiro ano do Ensino Fundamental de uma escola pública carioca. Naquela reunião, a primeira ação da coordenadora pedagógica, após dizer “bom dia”, foi a apresentação das normas internas da instituição, entregues a cada um(a) dos presentes, lendo alto o seu artigo 6, que expressa: “Pedimos que os responsáveis procurem a SECRETARIA da escola para qualquer esclarecimento ou solicitação e que NÃO se dirijam para a sala de aula de seu filho”. Artigo que se complementava mais à frente, finalizando o documento com as seguintes frases: “- O aluno deverá entrar na escola SOZINHO. - DESACATAR funcionário público no exercício da função ou em razão dela: PENA – detenção de 06 (seis) meses a 02 (dois) anos, ou multa”.

Assim, por essa recepção, no mesmo ato, a escola colocava as famílias no lugar dos “outros”, passíveis até de detenção e multa por desacato aos funcionários públicos docentes dos próprios filhos e filhas. Em lugar, de a escola apresentar o Projeto Político-Pedagógico e buscar trazer as expectativas das famílias sobre a educação escolar dos seus filhos e filhas, fora imposta uma barreira simbólica ao ser usada a introdução do texto normativo com teor, inclusive, punitivo.

De qualquer forma, esses episódios podem nos ajudar a pensar sobre a construção de um estigma, no sentido proposto por Elias e Scotson (2000), sobre as famílias de classes populares nas escolas públicas, colocando-as no lugar de *outsiders*, caracterizadas como agressivas, omissas, incivilizadas, entre outros epítetos. Quer dizer, apesar da exigência burocrática do tratamento impessoal e da categorização dos casos a tratar, por um lado, há casos em que é possível perceber a estigmatização prévia das famílias como “bloco” e, em seguida, a recategorização de “algumas famílias”, levando à seleção de famílias “de estimação”. Essa seleção dar-se-ia com base no que Dewey chamou de “psicose ocupacional”, já que “Como resultado da sua rotina diária, os indivíduos vão adquirindo preferências e antipatias” (MERTON, 1978, p. 112), o que aprofunda o distanciamento do princípio da impessoalidade.

Merton destaca, assim mesmo, que

A burocracia é uma estrutura de grupo secundário destinada a realizar certas atividades que não podem ser desempenhadas satisfatoriamente com base num critério de grupo primário. Daí resulta que a conduta contrária às normas formalizadas converte-se em objeto de apaixonada desaprovação (Merton, 1978, p. 122).

Esse parágrafo é importante, já que existe o suposto de que as famílias, caracterizadas como grupo primário, são insuficientes para educarem os seus filhos, princípio fundamental sobre o qual se construiu a escola da massa moderna a partir de Rousseau. No entanto, esse princípio começa a ser questionado no final do século passado, instando a uma reconfiguração da relação escola-família, buscando maior participação familiar na educação escolar e, no Brasil, inclusive na própria gestão escolar, por meio dos conselhos gestores e outras instâncias decorrentes do princípio de gestão democrática das políticas educacionais em seus diversos níveis – macro, meso e micro institucional, frente ao que cabe repensar as implicações da “barreira burocrática”.

Em terceiro lugar, e em decorrência dos parágrafos anteriores, seja no uso do procedimento burocrático para interditar o direito à educação de um morador de rua, seja na canalização da agressividade do corpo docente para as famílias e a sua estigmatização, em que a burocracia se expressa pelos funcionários contra as próprias finalidades, princípios e normativas institucionais, cabe questionar, junto com Merton (1978, p. 123), “Até que ponto os distintos tipos de personalidade são selecionados e modificados pelas diferentes burocracias [...]”. Até que ponto esses funcionários já pensavam, por exemplo, que as famílias de classes populares são agressivas, incivilizadas etc., ou vieram a construir esse estigma na trama dos

discursos e narrativas do cotidiano escolar e, da mesma forma, como se dá a retroalimentação confirmatória desses discursos nas ações cotidianas? Como fazer para reverter esses processos de estigmatização e “personalização enviesada” nos processos de escolarização?

Por fim, destacando o princípio constitucional da gestão democrática educacional, cabe apontar o desafio que esse princípio traz para as escolas que, como burocracias e como hierarquias epistemológicas ancoradas no suposto de que “tem quem sabe e tem quem não sabe” na base institucional, incitando a uma educação bancária, como nos ensinou Paulo Freire, encontra sérias dificuldades para abrir-se dialogicamente ao seu público. Como diz Merton (1978, p. 110): “A burocracia é um tipo de administração que evita quase por completo a discussão pública de seus procedimentos, ainda que seja possível que se critiquem seus fins”. O caso mais emblemático costuma ser os critérios de avaliação, mas também podemos considerar aqui os procedimentos de matrícula e as transferências de matrículas entre escolas, o que vem evidenciando processos de seleção de estudantes, como demonstrado amplamente as pesquisas de Rosistolato *et al* (2016) ou a não divulgação e discussão coletiva dos orçamentos e prestações de contas escolares, apesar das exigências postas pela Lei da Transparência, entre outros possíveis exemplos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No contexto educacional atual, seja para o exercício dos cargos de direção, orientação educacional e coordenação pedagógica, há uma grande exigência de saberes e habilidades específicas que se manifestam cardinais para a gestão escolar no sentido de garantir a democratização da educação. Isso porque, além do seu papel pedagógico junto aos outros docentes da escola, os gestores precisam estar dispostos a assumirem a representação institucional e a articulação/condução coletiva que o seu lugar organizacional lhes confere e, portanto, demanda.

Essa demanda ao estar baseada na participação deliberativa nas discussões públicas exige dos gestores reciprocidade, publicidade e *accountability* (Gutmann; Thompson, 1996; 2004 *apud* Marques, 2012). A *reciprocidade* refere-se ao respeito mútuo que os cidadãos devem demonstrar uns pelos outros, resultando numa discordância civilizada; a *publicidade* diz respeito às razões que são oferecidas pelos participantes para justificar decisões e ações em função do melhor encaminhamento para todos e não apenas buscando favorecer interesses particulares; e, por fim, a responsabilização que qualquer representante público deve assumir em relação às suas ações com base nos compromissos públicos assumidos.

No entanto, para isso, a burocracia escolar precisa ser repensada, buscando ressignificar os meios em função dos fins, já que, em Educação, esses meios são constitutivos dos próprios fins, dada a sua não funcionalidade, mas a sua ação

substantiva. Por isso mesmo, e porque é necessário o protagonismo não apenas de quem educa, mas também de quem está sendo educado, essa ação deve basear-se na reciprocidade, exigindo dialogicidade e respeito. Como garanti-los num meio corporativista que coloca a quem deveria, conforme a Constituição Federal, ser parceiro no processo educacional, como “outros”, *outsiders*? Como garantir a publicidade e responsabilização quando ainda hoje tem gestores e docentes que pensam de forma a assegurar um suposto “segredo de estado” que a sua posição na hierarquia burocrático-organizacional lhes conferiria?

Enfim, precisamos repensar a burocracia escolar, buscando reorientar a ação escolar para as finalidades educacionais, torná-la um espaço em que os valores democráticos possam ser experienciados por todos. Tarefa difícil considerando a história e a atualidade da Educação Brasileira, frente à qual vale a pena trazermos as palavras do nosso patrono, quando nos lembra que: “Recriar uma sociedade é um esforço político, ético e artístico, é um ato de conhecimento. Trabalho pacientemente impaciente, como diria Amílcar Cabral” (Freire; Faundez, 1985, p. 115).

REFERÊNCIAS

BRASIL, **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm

CASTRO, C.; O’DONNELL, J. **Introdução às Ciências Sociais**. Editora FGV: Rio de Janeiro, 2015.

ELIAS, N. SCOTSON, J. Ensaio teórico sobre as relações estabelecidos-outsiders. *In: Os Estabelecidos e os Outsiders: sociologia das relações de poder a partir de uma comunidade*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2000.

FREIRE, P. **Política e Educação**. São Paulo: Cortez, 1997.

FREIRE, P.; FAUNDEZ, A. **Por uma pedagogia da pergunta**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

GOFFMAN, E. **A representação do eu na vida cotidiana**. Editora Vozes: Petrópolis, 2002.

GUERREIRO RAMOS, A. **A Nova Ciência das Organizações: uma reconceituação da riqueza das nações**. Rio de Janeiro: FGV, 1989.

LIMA, L. Sobre a educação cultural e ético-política dos professores. *In: Educar em Revista*, Curitiba, Brasil, n. 61, p. 143-156, jul./set. 2016.

MARQUES, F.P.J.A. O problema da participação política no modelo deliberativo de democracia. *In: Revista Sociol. Polit.*, Curitiba, vol. 20, nº 41, p. 21-35, fev. 2012. Disponível em: <http://revistas.ufpr.br/rsp/article/view/31768>. Acesso em 15 ago. 2014. Terra, 1985.

MERTON, R. Estrutura burocrática e Personalidade. *In: CAMPOS, E. (org.). Sociologia da Burocracia*. 4. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1978. (Capítulo VIII).

ROSISTOLATO, R. *et al.* Dinâmicas de matrícula em escolas públicas na cidade do Rio de Janeiro. *In: Revista Pro-posições*, V. 27, N. 3 (81) | set/dez. 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pp/a/WNnZBjHx9g8YXFkF5zTCVkg/abstract/?lang=pt> Acesso em 14 out. 2024.

TARDIF, M.; LESSARD, C. **O trabalho docente. Elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas**. Petrópolis: Vozes, 2007.

Revista Femass

eISSN 2675-6153

Número 8 - jul./dez., 2024

FILOSOFIA DA EDUCAÇÃO

EDUCATION PHILOSOPHY

Andréa Giglio Bottino

Doutorado em Psicologia na área de Cognição e Subjetividade pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

E-mail: agbottino@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0003-0995-8787>

Yasmin de Souza Medeiros

Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática (FeMASS)

E-mail: yasminmedeiros98@gmail.com

 <https://orcid.org/0009-0009-1929-2414>

Recebido: 25/10/2024

Aprovado: 30/11/2024

DOI: <https://dx.doi.org/10.47518/rf.v8i1.188>



Os artigos publicados neste número estão em acesso aberto (*Open Access*) sob a licença *Creative Commons Attribution*, que permite o uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições, desde que os trabalhos originais sejam corretamente citados.

FILOSOFIA DA EDUCAÇÃO

Apresenta-se neste trabalho uma resenha da obra “Filosofia da Educação”, de fundamental importância para os educadores e futuros docentes, por abordar temáticas essenciais que fazem parte do cotidiano dos profissionais da educação de autoria de Maria Lúcia de Arruda Aranha. A autora nasceu em Três Lagoas, Mato Grosso do Sul, é formada em Filosofia na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) e lecionou para o Ensino Médio em escolas da rede pública e particular, até se aposentar.

Para Aranha, os valores são apresentados como cruciais na vida dos cidadãos, refletindo diretamente no contexto educacional. Os seres humanos, por sua natureza cultural, são capazes de transformar o ambiente conforme suas necessidades, e, ao nascerem, já estão imersos em um sistema de valores herdados. O mundo cultural, já estabelecido por gerações anteriores, impõe padrões de julgamento, classificando o que é feito como belo ou feio. Os valores, portanto, orientam a vida humana, influenciam as decisões e norteiam as atitudes a serem tomadas, muitas vezes destacando aqueles que cada pessoa prioriza. Por exemplo, podem ser considerados valores fundamentais a amizade, a honestidade e o respeito. A valoração, nesse contexto, refere-se ao valor que cada indivíduo atribui à determinada “definição” ou conceito.

No campo da educação, os valores são essenciais. No entanto, os valores transmitidos pela sociedade nem sempre são explicitamente tematizados, o que torna imprescindível uma reflexão atenta por parte dos educadores no momento de transmitir tais conceitos aos educandos. Para que se possa discutir as teorias educacionais, é fundamental, antes de tudo, compreender os valores que devem permear o ambiente escolar. Entre esses, destacam-se a capacidade de adaptação, a expansão do conhecimento, a independência, o empreendedorismo, a criatividade, o espírito de liderança e a honestidade. Esses valores são fundamentais para a formação integral dos indivíduos e para sua inserção crítica e ativa na sociedade.

No primeiro capítulo do livro — Educação e Sociedade, Aranha explora como a cultura modela a maneira de pensar e agir dos indivíduos, destacando a separação entre o trabalho intelectual e manual nas sociedades hierarquizadas. Dessa forma, a autora destaca como as práticas educacionais refletem e formam as estruturas sociais. A educação é vista como um processo dinâmico, inserido no contexto histórico e cultural de cada sociedade, sendo influenciada por fatores econômicos, políticos e culturais. A autora evidencia que o sistema educacional pode servir tanto para reforçar as desigualdades sociais quanto para promover mudanças. Assim, a educação tem um papel central no processo de socialização e na construção de identidades individuais e coletivas.

No segundo capítulo — O Processo da Educação, Aranha aprofunda-se na análise do ato educativo, enfatizando que esse vai além da simples transmissão de conteúdos acadêmicos. A educação é um processo interativo e dinâmico, que envolve tanto o desenvolvimento intelectual quanto a formação emocional e ética dos indivíduos. Pode-se perceber a exploração de teorias de aprendizagem,

como o construtivismo de Piaget e as propostas sociointeracionistas de Vygotsky para defender que o aprendizado acontece de forma colaborativa e contextualizada. Aranha também pontua as diferentes abordagens pedagógicas, como a educação tradicional versus a educação progressista, sendo destacada a importância do papel do educador como facilitador da aprendizagem e promotor do pensamento crítico. O ambiente escolar, nesse sentido, deve ser um espaço de diálogo e experimentação, em que os educandos são incentivados a questionar e construir conhecimento de forma ativa e reflexiva.

No terceiro capítulo — Educar para a Submissão, oferece uma crítica contundente à educação utilizada como instrumento de dominação e controle social. Aranha discute como, historicamente, sistemas educacionais foram projetados para adaptar indivíduos de acordo com as necessidades das classes dominantes, formando trabalhadores obedientes e cidadãos conformados. Pode-se explorar o conceito de "educação bancária" criado por Paulo Freire, no qual os discentes são vistos como recipientes passivos de informações. Esse modelo, segundo a autora, limita o potencial crítico dos educandos e reforça uma mentalidade de submissão às estruturas de poder. No entanto, também, sugere que a educação tem o potencial de ser transformadora, especialmente quando adotada como uma prática libertadora que estimula a consciência crítica e a autonomia do indivíduo.

No capítulo quatro — Educação e Filosofia, Aranha aborda a relação entre a educação e a filosofia, destacando como ambas se influenciam mutuamente ao longo da história. A educação é apresentada como uma prática que reflete as correntes filosóficas predominantes em cada época, desde a antiguidade até a contemporaneidade. A autora argumenta que a filosofia oferece as bases conceituais e os princípios éticos para a prática educacional, enquanto a educação, por sua vez, é o meio pelo qual a filosofia se concretiza na formação dos indivíduos e na construção da sociedade. Também, ressalta a importância do pensamento crítico, que a filosofia incentiva, como um elemento essencial na educação, especialmente para desenvolver a autonomia e a cidadania dos estudantes.

No quinto capítulo — Concepções de Educação, a autora amplia a visão de educação como um processo de interação contínua entre o indivíduo e a sociedade. Também destaca as influências das grandes correntes filosóficas no desenvolvimento das teorias educacionais. Além disso, traça um panorama histórico das principais filosofias que impactaram a educação, desde o idealismo platônico, que via a educação como meio de ascensão ao mundo das ideias perfeitas, até o pragmatismo de John Dewey, que defendia uma educação baseada na experiência e na resolução de problemas concretos, portanto sendo repassado por filósofos como Platão, Aristóteles, Rousseau, Kant e Dewey. As concepções vão desde a educação como transmissão de conhecimento até a educação como desenvolvimento integral do ser humano.

Na obra é analisada as implicações dessas concepções para o currículo, a didática e o papel do professor, apontando como diferentes visões de indivíduos e de sociedade impactam o que se ensina e como se ensina. O capítulo destaca a necessidade de uma educação que considere as complexidades contemporâneas e prepare os indivíduos para os desafios da vida em uma sociedade em constante transformação.

No último capítulo — Repensando a Educação, a autora propõe uma reflexão crítica sobre os desafios contemporâneos enfrentados pela educação, especialmente diante das mudanças tecnológicas, sociais e políticas. Dando continuidade, argumenta que a educação deve se adaptar às novas demandas de um mundo em rápida transformação, preparando os indivíduos para lidarem com a complexidade, a incerteza e a interdependência global. Também discute a importância da inclusão, da equidade e da justiça social como princípios fundamentais para uma educação que seja verdadeiramente democrática e acessível a todos. Além disso, sugere que o papel do professor deve ser repensado, destacando a necessidade de uma formação docente que valorize a reflexão crítica e a inovação pedagógica. Para finalizar o capítulo, corrobora que a educação do futuro deve ser orientada para a formação de cidadãos ativos e conscientes, capazes de enfrentar os desafios do século XXI com valores, ética e criatividade.

Em resumo, Maria Lúcia de Arruda Aranha, em "Filosofia da Educação", oferece uma análise detalhada e crítica das relações entre cultura, trabalho, poder e educação, como também enfatiza o papel transformador da educação, não apenas como um processo de transmissão de conhecimento, mas como uma força dinâmica que modela e é modelada pelas condições sociais e históricas. A obra propõe uma reflexão profunda sobre a função social da educação e os desafios que ela enfrenta em um mundo em constante mudança.

Sendo assim, a obra "Filosofia da Educação" de Maria Lúcia de Arruda Aranha proporciona uma visão abrangente e crítica sobre os fundamentos filosóficos que sustentam o pensamento educacional. Ao longo dos capítulos, a autora articula a educação com questões culturais, sociais, políticas e epistemológicas, mostrando como esses elementos interagem e moldam a prática pedagógica. Ela explora diversas teorias educacionais, desde as tradicionais até as críticas e progressistas, oferecendo uma reflexão profunda sobre as possibilidades e limitações da educação como ferramenta de transformação social. Aranha destaca a importância da educação como processo de humanização, enfatizando a necessidade de um ensino que seja não apenas técnico, mas também ético, crítico e emancipador. A autora, também, sinaliza que a educação deve ser voltada para a construção de cidadãos conscientes de seu papel na sociedade, capazes de transformar/melhorar as estruturas de poder e superar as desigualdades.

Conclui-se que o livro é uma obra indispensável para estudiosos da educação, pois oferece uma análise cuidadosa das diversas teorias e práticas

pedagógicas, sempre em diálogo com questões contemporâneas. A leitura promove ao leitor uma reflexão sobre a educação como um processo dinâmico e complexo, fundamental para o desenvolvimento humano e social.

REFERÊNCIA

ARANHA, Maria Lúcia de Arruda. **Filosofia da Educação**. 2. ed. São Paulo: Ed. Moderna, 2006. 254 p.