

# Tendências da Educação Matemática na



EaD



Katia Silene F. Lima Rocha (Org.)



Editora UFRB



# **Tendências da Educação Matemática na EaD**

**REITOR**

Fábio Josué Souza dos Santos

**VICE-REITOR**

José Pereira Mascarenhas Bisneto

**SUPERINTENDENTE**

Rosineide Pereira Mubarack Garcia

**CONSELHO EDITORIAL**

Ana Lúcia Moreno Amor

Josival Santos Souza

Luiz Carlos Soares de Carvalho Júnior

Maurício Ferreira da Silva

Paulo Romero Guimarães Serrano de Andrade

Robério Marcelo Rodrigues Ribeiro

Rosineide Pereira Mubarack Garcia (presidente)

Sirlara Donato Assunção Wandenkolk Alves

Walter Emanuel de Carvalho Mariano

**SUPLENTES**

Carlos Alfredo Lopes de Carvalho

Marcílio Delan Baliza Fernandes

Wilson Rogério Penteadó Júnior

**COMITÊ CIENTÍFICO**

(Referente ao Edital nº. 001/2020 EDUFRB – Coleção Sucesso  
Acadêmico na Graduação da UFRB)

Katia Silene Ferreira Lima Rocha

Elias de Assis Santiago

**EDITORA FILIADA À**



Associação Brasileira  
das Editoras Universitárias

Katia Silene Ferreira Lima Rocha  
(Org.)

# **Tendências da Educação Matemática na EaD**



Editora UFRB

Cruz das Almas - Bahia/2021

Copyright©2021 by Katia Silene Ferreira Lima Rocha

Direitos para esta edição cedidos à EDUFRB.

*Projeto gráfico, capa e editoração eletrônica:*

Antonio Vagno Santana Cardoso

*Revisão e normatização técnica:*

Katia Silene Ferreira Lima Rocha e Elias de Assis Santiago

A reprodução não-autorizada desta publicação, por qualquer meio,  
seja total ou parcial, constitui violação da Lei nº 9.610/98.

T291 Tendências da educação matemática na ead / Organizadora:  
Katia Silene Ferreira Lima Rocha.\_ Cruz das Almas,  
Bahia: EDUFRB, 2021 .  
254p.; il.

Esta Obra é parte da Coleção Sucesso Acadêmico na  
Graduação da UFRB - Volume VII.

ISBN: 978-65-87743-19-6.

1.Matemática – Estudo e ensino. 2.Matemática – Ensino  
à distância. I.Universidade Federal do Recôncavo da Bahia,  
Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas. II.Rocha, Katia  
Silene Ferreira Lima. III. Título.

CDD: 510.7

Ficha elaborada pela Biblioteca Central de Cruz das Almas - UFRB.

Responsável pela Elaboração - Antonio Marcos Sarmento das Chagas (Bibliotecário - CRB5 / 1615).  
(os dados para catalogação foram enviados pela usuária via formulário eletrônico).

Livro publicado em 15 de junho de 2021



Editora UFRB

Rua Rui Barbosa, 710 – Centro  
44380-000 Cruz das Almas – Bahia/Brasil

Tel.: (75) 3621-7672

[editora@reitoria.ufrb.edu.br](mailto:editora@reitoria.ufrb.edu.br)

[www.ufrb.edu.br/editora](http://www.ufrb.edu.br/editora)

[www.facebook.com/editoraufrb](https://www.facebook.com/editoraufrb)

# Apresentação

*Katia Silene F. Lima Rocha*

Este livro faz parte da Coleção Sucesso Acadêmico na Graduação da UFRB, submetido ao Edital nº 001/2020 da Editora da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (EDUFRB). Nesta obra, intitulada *Tendências da Educação Matemática na EaD*, estão selecionados alguns dos trabalhos desenvolvidos por egressos do Curso de Licenciatura em Matemática na Modalidade de Educação à Distância (LMatEaD), remetendo à busca por desenvolver ações voltadas para a formação de profissionais que atuam na educação básica em todo estado da Bahia.

A presente obra é formada por onze capítulos que, com exceção do primeiro, relatam alguns dos trabalhos desenvolvidos na forma Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC). Apresento aqui alguns dos excelentes resultados dos trabalhos dos nossos ex-alunos do LMatEaD, do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas (CETEC) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), desenvolvidos nos anos de 2018 e 2019. Apesar de ser apenas um recorte dos inúmeros trabalhos apresentados pelos nossos discentes, este é bastante amplo no que diz respeito a generalidade dos temas abordados e reconhece nosso estudante como agente principal do processo educativo. Aproveito para agradecer aos nossos autores, docentes e discentes, que tiveram, além da vontade de aprender matemática, a missão de desmistificar a imagem que o contato com seus conceitos e ferramentas, é um desafio difícil a ser cumprido. Este livro, também se dirige aos leitores que desejam conhecer um pouco mais da história da UFRB e da proposta do Curso, apresentado neste capítulo.

A Universidade Federal do Recôncavo da Bahia foi criada pela Lei Federal nº 11.151, de 29 de julho de 2005. Comprometida com

as demandas da região do Recôncavo, nasce naquele ano a UFRB, uma Universidade multicampi. Seu processo de criação foi marcado pela participação de vários setores da sociedade por intermédio de audiências públicas. A segunda universidade federal criada no Estado da Bahia, a UFRB, tem um papel importante no contexto da Educação Superior Federal do estado, pois com sua criação, foi dado um passo importante na democratização e interiorização da oferta e acesso ao Ensino Superior Federal. A história sua da criação teve início no ano de 2002, por meio de mobilização da sociedade civil da Região, conjugada com a iniciativa do Reitor da UFBA, o Professor Naomar Monteiro de Almeida Filho, que no dia 7 de outubro, propôs a criação da UFRB. No ano de 2003, o Conselho Universitário da UFBA em reunião extraordinária discutiu a proposição de desmembramento da Escola de Agronomia da UFBA para criar uma nova Universidade Federal no Estado da Bahia. Com sede no município de Cruz das Almas, foi criada com o objetivo ministrar ensino superior, desenvolver pesquisas nas diversas áreas de conhecimento e promover a extensão universitária. Atualmente a UFRB é uma Universidade em sete Centros de Ensino: Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) e Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas (CETEC), ambas em Cruz das Almas; Centro de Artes, Humanidades e Letras, em Cachoeira (CAHL); Centro de Ciências da Saúde (CCS), em Santo Antônio de Jesus; Centro de Formação de Professores (CFP), em Amargosa; Centro de Ciências e Tecnologias em Energia e Sustentabilidade (CETENS) em Feira de Santana; e Centro de Cultura, Linguagens e Tecnologias Aplicadas (CECULT) em Cachoeira.

A oferta de cursos de graduação na modalidade a distância foi favorecida pela criação da Universidade Aberta do Brasil (UAB), em 08 de junho de 2006, através do Decreto nº 5.800 de 08 de junho de 2006. Para a efetivação de cursos a distância foi necessário o uso de uma rede tecnológica implantada para garantir o acesso da população

à formação profissional. As Tecnologias da Informação e Comunicação são de grande valia para desenvolvimento desta modalidade de ensino. A introdução da Educação a Distância (EaD) na UFRB se constituiu na Pró-reitora de Graduação e atualmente é administrada pela Superintendência de Educação a Distância (SEAD) que tem como objetivo central fomentar as políticas de EaD no âmbito da universidade, desenvolvendo e estabelecendo com outras instituições de ensino do país e do exterior e outros segmentos da sociedade brasileira e internacional formas de comunicação a distância.

Em 2007, a UFRB assinou o Acordo de Cooperação Técnico-Científico-Cultural para a criação do Consórcio de Universidades Públicas da Bahia – Consórcio Bahia, com o objetivo de implementar ações conjuntas de ensino, pesquisa e extensão, em especial na modalidade de educação a distância, e a participação no Sistema Universidade Aberta do Brasil. Participam desse consórcio a Universidade Federal da Bahia, Universidade do Estado da Bahia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Universidade Estadual de Santa Cruz, Universidade Estadual de Feira de Santana e Instituto Federal de Educação Tecnológica da Bahia.

Uma das metas explicitadas nos Compromissos no Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) 2010/2014 estava a oferta do curso de Graduação em Matemática. A introdução da Educação à Distância (EAD) na UFRB se deu a partir da criação do Núcleo de Gestão de Ensino a Distância (NUGEAD) para a oferta de cursos de educação a distância, com a criação e implantação de políticas que permitiam condições para o uso de tecnologias educativas e de informação em função do ensino a distância. Isto fundamentado na utilização da educação a distância como metodologia alternativa na formação pedagógica de um número significativo de docentes que possam atuar no Ensino Fundamental e Médio, permitindo assim, a utilização das metodologias da educação a distância no processo de implantação, consolidação e expansão da UFRB.

Com o objetivo de ofertar cursos na modalidade à distância, a UFRB, em outubro de 2010, autoriza, por meio da Resolução CONAC nº 37/2010, o funcionamento do primeiro curso EAD, o curso de Licenciatura em Matemática na modalidade à distância, lotado no Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas (CETEC/UFRB) com Comissão de Elaboração do Projeto Pedagógico do Curso formada pelos professores Adson Mota Rocha, Antônio Andrade do Espírito Santo, Maria Amélia de Pinho Barbosa e Comissão Revisora formada pelos professores Adilson Gomes dos Santos, Eleazar Geraldo Madriz Lozada e Juarez dos Santos Azevedo.

Em 2011/2012, com vistas a institucionalizar a EAD na UFRB no ano de 2012 foi possível a constituição da Equipe Multidisciplinar, com representante de todos os Centros de Ensino; construção das políticas de educação à distância para a UFRB, publicação da Resolução CONAC nº40/2011 que trata do Regimento EaD; introdução de questões relacionadas à EaD no Manual do estudante da UFRB e no Regulamento de Ensino de Graduação; construção de normas de funcionamento para cursos EaD e de normas de estágio, atividade complementares e trabalho de conclusão de curso (documentos ainda em discussão na equipe multidisciplinar). Em 2012 a PROGRAD também realizou encontros com diretores de centros, gestores e ensino e docentes com vistas a fomentar oferta de cursos na modalidade EaD.

Neste período a UFRB solicitou o credenciamento para ofertar cursos na modalidade a distância, recebeu em fevereiro de 2012 duas comissões do MEC/INEP para credenciamento institucional e autorização de um polo presencial de EaD no campus de Cruz das Almas. Em ambas as avaliações a instituição foi conceituada com nota quatro (04) pelos avaliadores. Este credenciamento dá à UFRB condições de oferta de cursos de graduação, pós-graduação e extensão na modalidade à distância no polo de Cruz das Almas e em outros polos já existentes no Estado da Bahia.

Após uma terceira visita, em 2012, de uma comissão de avaliadores *in loco* O curso LMatEaD, com conceito nota quarto (04), foi autorizado pela Portaria n.º 544, de 24 de outubro de 2013 e reconhecido pela Portaria n.º 729 de 14 de Julho de 2017.

Em 2013, a implementação do Programa Anual de Capacitação Continuada em EaD; construção de normas para elaboração de PPC dos cursos, ACC, Estágio, TCC na modalidade a distância; construção de normas de produção de material didático, vídeo-aulas e impressão de material; processo de avaliação de material didático do Sistema UAB; planejamento de oferta de cursos de graduação na EaD: matemática, física, ciências e pedagogia. A UFRB recebeu o credenciamento do Ministério da Educação, através da Portaria n.º 865 de 12 de dezembro de 2013, credencia a UFRB, para oferta de cursos superiores na modalidade a distância aprovados no âmbito do Sistema Universidade Aberta do Brasil – UAB e instalação de um polo de apoio presencial no *campus* de Cruz das Almas.

O curso de Licenciatura em Matemática, modalidade a distância é ofertado desde o início do segundo semestre letivo de 2014, nos sete polos de apoio presenciais credenciados ao Sistema UAB, a saber: Macaúbas, Itabuna e Vitória da Conquista, polos estaduais e quatro polos Municipais, Ipirá, Teodoro Sampaio, Rio Real e Sapeaçu, que recebem apoio administrativo e pedagógico da SEAD.

O curso de Licenciatura em Matemática na modalidade de educação à distância da UFRB possui os seguintes princípios: a manutenção de uma matriz curricular equilibrada, atualizada, observando as diretrizes curriculares seguindo as resoluções do CNE; integração dos pilares básicos da academia, Ensino, Pesquisa e Extensão; o direcionamento na formação de nível superior no exercício profissional do ensino da Matemática e a visão ampla e integrada dos conhecimentos e habilidades profissionais em função de sua participação na Sociedade Brasileira.

O Curso tem como objetivo geral habilitar o profissional para atuar como docente de Matemática no Ensino Fundamental e Médio, proporcionando-lhe sólida formação teórico-prática que possibilite o uso de metodologias de ensino inovadoras, além de estimular no licenciado a curiosidade científica e a criatividade, desenvolvendo o raciocínio lógico-dedutivo e a capacidade de abstração

Por fim, gostaria de agradecer aos Professores da Comissão de proposta e Revisão do Projeto Pedagógico do Curso já citados anteriormente; ao Professor Dr. Eleazar Geraldo Madriz Lozada, primeiro Coordenador do referido Curso; ao Professor Ariston Lima Cardoso, Coordenador Institucional UAB 2012-2018 e Superintendente de Educação à Distância 2015-2018; à Professora Susana Couto Pimentel, Pró Reitora de Graduação 2011-2013; ao atual Superintendente de Educação à Distância, Professor Adilson Gomes dos Santos; ao Professor Eniel do Espírito Santo, atual Coordenador Adjunto UAB-UFRB; ao Professor Adson Mota Rocha, atual Diretor do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas – CETEC; a Professora Julianna Pinele Santos Porto, atual presidente do Núcleo Docente Estruturante do Curso; aos Docentes, à toda equipe SEAD, Coordenadores de Polos, equipe de Tutores, aos nossos autores, professores e egressos do Curso. Por fim, agradecer ao Professor Elias Santiago de Assis, pela parceria na construção desta proposta; juntos construímos o primeiro capítulo deste livro onde apresentamos um panorama das reflexões que permeiam a presente obra e discorremos de forma abreviada sobre os demais capítulos.

# Sumário

## **Introdução**

*Elias de Assis Santiago, Katia Silene F. Lima Rocha* ..... 15

## **Interdisciplinaridade e Matemática: utopia ou realidade?**

*Aparecida Gardenia Morais de Oliveira,  
Jadson de Souza Conceição* ..... 39

## **Atividades lúdicas no ensino de Matemática**

*Tháís Menandra Santos dos Anjos Matos,  
Welbert Vinícius de Souza Sansão* ..... 59

## **Os jogos como instrumento de mediação da aprendizagem**

*Juscicleide Rodrigues Valença,  
Welbert Vinícius de Souza Sansão* ..... 75

## **Jogos nos livros didáticos de Matemática**

*Daiana Mória Meira, Jadson de Souza Conceição* ..... 91

## **Jogos educativos e o pensamento duplo-lógico matemático**

*Raiane Almeida Brito do Carmo,  
Cales Alves da Cosa Junior* ..... 109

## **Google Sala de Aula e o ensino de Matemática**

*Juliana Araújo Barbosa Novato, Cales Alves da Costa Junior* ..... 137

## **Mídia vídeo e o ensino de Matemática**

*Ricardo do Amor Divino Santos, Edmo Fernandes Carvalho* ..... 165

## **Sala de aula invertida no ensino de Matemática**

*Tatiana Vieira Silva, Edmo Fernandes Carvalho* ..... 187

## **Inclusão no ensino de matemática a partir do XII ENEM**

*Aline Brito Vieira, Joubert Lima Ferreira* ..... 207

**Educação Matemática para surdos no XII ENEM**

*Alex Araújo Dultra, Joubert Lima Ferreira* ..... 229

**Sobre os autores** ..... 249

# Introdução

*Elias de Assis Santiago  
Katia Silene F. Lima Rocha*

No século passado as discussões sobre o ensino de matemática começaram a emergir de forma mais substancial no Brasil. A experiência revelava que o conhecimento tácito do conteúdo não garantia ao professor, necessariamente, uma prática docente exitosa. O domínio da matéria que se dispõe a ensinar, embora seja condição necessária para o exercício do magistério, não era suficiente: deveria ter o professor uma formação didático-pedagógica igualmente sólida. Estava aberto o campo de discussão acerca das dificuldades de aprendizagem enfrentadas pelos alunos e dos caminhos teórico-metodológicos que poderiam ser trilhados para minimizá-las.

Os primeiros cursos de licenciatura em matemática surgiram no Brasil nos anos trinta do século XX. Isso significa que, à época, os professores de matemática que atuavam na educação básica não tinham a formação acadêmica condizente com o seu ofício. De acordo com Pavanello (1993), tratava-se de profissionais autodidatas ou engenheiros civis e militares. É possível supor sim que estes profissionais tinham facilidade para compreender a matemática escolar e, portanto, tinham certo domínio sobre esses conteúdos. A questão que se coloca é outra: que formação pedagógica eles possuíam para lidar com os desafios de uma sala de aula? Questionamentos dessa natureza não se restringem ao advento dos cursos de licenciatura. Eles se deslocam no tempo e interpelam também os professores licenciados.

O sucesso de práticas educativas encontra na formação docente um de seus vértices. Há outros. É preciso assegurar ao professor melhores condições de trabalho, o que inclui infraestrutura escolar,

materiais didáticos, projeto político da escola etc. Por outro lado, há as particularidades dos alunos, as suas histórias de vida, suas relações familiares, suas condições socioeconômicas. O cenário é desafiador.

As aulas expositivas, centradas no professor, estão constantemente no centro do debate. Essa concepção de ensino precisa ser revisitada. É necessário ouvir os alunos, atribuir-lhes o protagonismo na sala de aula e oferecer-lhes uma formação em direção a autonomia do indivíduo. Cabe ao professor a mediação do processo. Essa postura exige uma ruptura com modelos historicamente consagrados nos quais o professor e o livro didático são os detentores do conhecimento. Neste paradigma de ensino, a aprendizagem dos estudantes se dá, nas palavras de Harel e Sowder (1998), a partir de convicções externas, ou seja, eles aceitam o que lhes é apresentado e o novo saber lhes é imposto. Uma outra perspectiva de ensino, que atravessa todos os capítulos desse livro, desloca o centro das aulas para os alunos, sob o devido acompanhamento e planejamento do professor.

Essa mudança no ambiente de aprendizagem pode ser viabilizada por concepções teórico-metodológicas, comumente chamadas de Tendências da Educação Matemática, voltadas para a valorização dos conhecimentos prévios dos alunos e para a implementação de práticas pedagógicas que os ajude no desenvolvimento do raciocínio e da criticidade. Fiorentini e Lorenzato (2006) apontam algumas dessas tendências, a exemplo da etnomatemática, resolução de problemas, modelagem matemática. Podemos ainda acrescentar, a história da matemática, a utilização de jogos, as tecnologias da informação e comunicação etc. Neste livro são contempladas discussões acerca de algumas dessas tendências como será destacado mais à frente. Trataremos também de temas sensíveis à sala de aula como a necessidade de inclusão de estudantes com necessidades educativas especiais. É a chamada Educação Matemática Inclusiva.

Nas aulas de matemática é importante que os professores e alunos construam pontes que os levem a outras áreas de conhecimento. Nesse sentido, em *Interdisciplinaridade e matemática: utopia ou realidade?*, Aparecida Gardênia Morais de Oliveira e Jadson de Souza Conceição buscaram identificar como ocorre, em uma escola do Centro-Sul da Bahia, o planejamento das aulas de matemática e as relações interdisciplinares ali estabelecidas.

A seguir apresentamos alguns recursos que podem ser adotadas nas aulas de matemática e continuamos apresentando uma síntese dos próximos capítulos desse livro. Finalizamos com algumas reflexões sobre a necessidade de tornarmos os espaços educativos mais inclusivos.

### **Utilização de jogos**

Não é raro encontrar estudantes que consideram a matemática um componente curricular pouco inteligível (BAUMGARTEL, 2016; TROBIA I.; TROBIA J., 2016). Por trás dessa concepção se escondem vários fatores: predileção por ciências humanas ou biológicas; a falta da aplicabilidade dos conteúdos em determinadas abordagens; processo formativo com pouca ênfase no desenvolvimento do raciocínio indutivo e dedutivo; aulas expositivas centradas no professor e com pouco espaço para a participação dos alunos etc. Tornar estas aulas mais atrativas é um desafio imposto ao professor que deve ajudar os seus alunos a reduzir a aversão à matemática. Neste sentido, a realização de atividades lúdicas, como jogos, pode ser um caminho de aproximação entre os discentes e o conteúdo matemático à medida em que introduz leveza e descontração a um ambiente, muitas vezes, carregado de tensões.

Segundo Luckesi (2005), além de promover o entretenimento, os jogos são capazes de prender a atenção do jogador afinal, ambos,

corpo e mente, conectam-se à atividade. É este tipo de envolvimento que faz com que determinada atividade seja considerada um jogo para algumas pessoas, embora não o seja para outras (KISHIMOTO, 1994). Essa capacidade de concentração requerida pelos jogos pode ser utilizada para fins educacionais. De acordo com Bianchini, Gerhardt e Dullius (2010), quando um conteúdo é ensinado em sala de aula, os alunos se sentem “obrigados” a aprendê-lo. Contudo, enquanto jogam (com propósitos educativos), eles acabam aprendendo de forma leve, descontraída e “desobrigada”. Esse ambiente convidativo à aprendizagem pode fazer parte das aulas de matemática e assim ajudar a minimizar a resistência de muitos discentes a este componente curricular (BIANCHINI; GERHARDT; DULLIUS, 2010).

Todo jogo tem as suas regras e algum objetivo a ser alcançado. Ele é materializado por meio de algum objeto físico ou virtual necessário para a sua execução. Conforme destaca Andrade (2017), o jogo não se processa apenas na mente do jogador. É necessário haver exteriorização. E mais que isso: trata-se de um tipo de atividade lúdica que costuma diferir daquelas realizadas na vida cotidiana (HUIZINGA, 2012).

A não observância das regras do jogo implica em penalidades para o jogador. Assim, quando empregado com propósitos educativos, esta atividade lúdica ajuda no desenvolvimento da autodisciplina do estudante (PFIFFER; BAIER, 2014). São elas, as regras, que muitas vezes diferenciam um jogo de um brinquedo. No primeiro caso, tem-se diretrizes bem definidas: nem tudo é permitido; no segundo, o grau de liberdade conferido ao sujeito que brinca é bem maior.

Para se atingir o objetivo do jogo é necessário tomar decisões, criar estratégias, ter uma atitude crítica e reflexiva diante dos fatos (BAUMGARTEL, 2016). Tanto a criatividade quanto o raciocínio dedutivo dos alunos podem ser ativados para atingir a meta que lhes é meta imposta, pontuam Ariza e Sehn (2017). Quando se utiliza

determinado jogo na abordagem de um conteúdo, a aprendizagem é desenvolvida ao longo do processo e assim tanto os acertos quanto os erros são bem-vindos.

No século passado, o matemático Júlio César de Melo e Souza, o Malba Tahan, já assinalava que os jogos ajudam a “educar a capacidade de atenção, estimular o interesse pelo estudo” e “estimular a relação entre alunos e professor” (ANDRADE, 2017, p. 76). Além disso, pontuava Tahan, determinados jogos ainda podem favorecer o desenvolvimento de cálculos mentais. No final do século, quando documentos oficiais do Ministério da Educação, a exemplo dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), passaram a reconhecer o potencial educativo dos jogos, ideias semelhantes às de Tahan começaram a aparecer de forma mais recorrente nos encontros de professores de matemática.

De acordo com os PCN, “os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções” (BRASIL, 1998a, p. 46). Neste sentido, os jogos não representam apenas uma fonte de diversão, eles precisam estar a serviço de aprendizagem de algum conteúdo. Conforme destacam Fioretini e Morim (2007, p. 2), “por trás de cada material, se esconde uma visão de educação, de matemática, do homem e de mundo; ou seja, existe, subjacente ao material, uma proposta pedagógica que o justifica”. Em outras palavras, não há neutralidade na escolha de um jogo em detrimento de outros. Da mesma forma, a sua aplicação é carregada de intencionalidade. A sua utilização pode visar a fixação de um conteúdo, o seu aprofundamento ou a própria construção do conhecimento (GRANDO, 2007; TROBIA I.; TROBIA J., 2016).

O jogo aplicado em sala de aula precisa ser desafiador para o estudante. Deve demandar-lhe algum esforço cognitivo. A

capacidade do discente de resolver problemas e de pensar de forma lógica precisa ser suscitada (PEREIRA; KIECKHOEFEL, 2018). Além das dimensões cognitivas, Silva e Lima (2017, p. 7) pontuam a importância dos jogos quanto aos “aspectos afetivo, social, moral, físico” dos estudantes.

Por mais criativo e interessante que seja o jogo, a sua eficácia do ponto de vista educacional não está necessariamente garantida. É preciso saber como utilizá-lo. Conforme destacam Bianchini, Gerhardt, Dullius (2010, p. 4), “nenhum material por si só é capaz de ensinar Matemática”. A preparação do professor é fundamental, afinal ele atuará como mediador nesse processo destinado à aprendizagem. A ele caberá orientar os discentes, fazer as perguntas adequadas e no momento certo, estimular os estudantes a desenvolverem posturas críticas e reflexivas sobre cada jogada. Conforme pontua Baumgartel (2016, p.6) é necessário promover “a participação ativa do aluno na construção do seu próprio conhecimento”. Quando bem planejado e executado, o jogo contribui para o desenvolvimento da autonomia dos estudantes.

A utilização de jogos excede a dimensão motivacional da aprendizagem. Deve haver sempre uma intencionalidade didática. De acordo com Grandó (2007, p. 1), trata-se de uma “ação intencional, planejada, executada, registrada, avaliada e compartilhada pelos alunos e professores”. Contudo, é necessário respeitar o interesse dos discentes em participar ou não da atividade. Ademais, deve-se levar em consideração as suas condições físicas e emocionais. A tensão que vez ou outra acompanha a realização de um jogo, não pode retirar dos estudantes a satisfação e alegria. Não se deve remover a ludicidade do jogo, alerta Moura (1991).

O valor didático-pedagógico que a ludicidade agrega às aulas de matemática é contemplado em *Atividades lúdicas no ensino de matemática* onde Thais Menandra Santos dos Anjos Matos e

Welbert Vinícius de Souza Sansão destacam, dentre outros fatores, a interatividade e o desenvolvimento do raciocínio lógico. Em particular, no que diz respeito ao ensino de aritmética, Juscicleide Rodrigues Valença e Welbert Vinícius de Souza Sansão apontam as vantagens de se utilizar *Os jogos como instrumento de mediação da aprendizagem*.

Grando (2007) destaca as etapas que fazem parte da aplicação de um jogo em sala de aula. Inicialmente, os discentes precisam ser apresentados aos materiais concretos utilizados no jogo. Feito isso, passa-se ao reconhecimento das regras que devem ser adotadas. Em seguida, realiza-se um “jogo-teste” para que tais regras possam ser assimiladas pelos estudantes. Por fim, realiza-se o jogo propriamente dito que deverá ser acompanhado por mediações provocativas (reflexivas) do professor e do registro das pontuações (caso se aplique ao jogo). De acordo com Pfiffer e Baier (2014, p. 11), “é interessante que, após o final da aplicação de cada jogo, a tomada da consciência da própria ação se torne um item obrigatório e pode ser discutida pelo professor com seus estudantes”.

Há uma variedade de materiais concretos que podem ser utilizados de forma lúdica no processo de ensino e aprendizagem de matemática: “material dourado, ábacos, geoplano, blocos lógicos, sólidos geométricos” (ARIZA, SEHN, 2017, p. 4). Para Pereira e Kieckhoefel (2018) deve-se escolher materiais ou jogos em que o fator sorte tenha nenhuma ou pouquíssima influência. Estes dois autores apresentam alguns exemplos: batalha naval (para auxiliar na aprendizagem de plano cartesiano e marcação de pontos); quadrados mágicos (para trabalhar operações envolvendo conjuntos numéricos); dominó matemático (em que se substitui os números por problemas que os tenham como solução) etc. Existe também a possibilidade de se utilizar jogos criados pelos próprios alunos a partir das orientações dadas pelo professor. Fiorentini e Miorim (2007, p. 4) alertam que

“o material mais adequado, nem sempre, será o visualmente mais bonito e nem o já construído. Muitas vezes, durante a construção de um material o aluno tem a oportunidade de aprender matemática de forma mais efetiva”.

Conforme pontuam Bianchini, Gerhardt, Dullius (2010, p. 7), ao resolver utilizar jogos como material didático, “o professor terá maior trabalho para planejar suas aulas, entretanto a construção do conhecimento tornar-se-á muito mais significativa, produtiva e desafiadora”. O tempo que demandará do docente, seja na preparação ou na execução, é recompensado pelas expressões de satisfação e envolvimento dos seus alunos. Se um deles demonstrar que a sua resistência à matemática diminuiu com a atividade, já terá valido a pena.

Mediante o aumento do debate sobre o papel educacional dos jogos, não é raro encontrar menções a eles nos livros didáticos. Diante desse fato, Daiana Mória Meira e Jadson de Souza Conceição em *Jogos nos livros didáticos de matemática* analisaram a presença de jogos em uma coleção selecionada pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) para uso de 2017 a 2019 e constaram que, nessas obras, os jogos costumam aparecer para fixação dos conteúdos.

Raiane Almeida Brito do Carmo e Cales Alves da Costa Junior em *Jogos educativos e o pensamento duplo-lógico matemático* destacam as potencialidades da utilização de jogos na ampliação e amadurecimento do pensamento aritmético, geométrico, algébrico e no desenvolvimento de tecnologias. E por falar em tecnologias, é preciso observar que as mudanças na sociedade trouxeram consigo outras formas de entretenimento. Os jogos utilizados por crianças e adolescentes nos dias de hoje diferem bastante daqueles adotados há alguns anos. Cada vez mais, eles costumam envolver o uso de computadores e internet (TROBIA I.; TROBIA J., 2016). A tecnologia não acarretou em mudanças restritas ao entretenimento, ela ampliou de forma imensurável a capacidade de comunicação entre as pessoas.

Estamos falando aqui de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) presentes em variadas mídias digitais. O seu potencial educativo não pode ser ignorado como veremos na próxima seção.

### **Matemática e tecnologias**

Com o advento da internet e sua recente popularização, houve mudanças significativas na forma de comunicação entre as pessoas. As distâncias geográficas não mais impedem o rápido compartilhamento de ideias e informações. Conforme pontuam Viseu, Lima e Fernandes (2013), o conhecimento científico, antes concentrado nas escolas, universidades e bibliotecas, passou a ser propagado, também, de diversas outras formas. As tecnologias digitais que constantemente interpelam crianças, jovens e adultos passaram a impor ao professor uma mudança de atitude em sala de aula. É preciso acompanhar o avanço tecnológico e encontrar as melhores formas de associá-lo à prática pedagógica (BATTISTI; SCHEFFER, 2016).

As pesquisas sobre a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na sala de aula não nasceram no século XXI. De acordo com Borba (2010), há pelo menos trinta anos são realizadas investigações que relacionam as TIC ao processo de ensino e aprendizagem de matemática. Segundo este autor, o desenvolvimento das TIC impulsiona tanto alterações nas aulas presenciais como a criação de cursos on-line. No que diz respeito ao ensino realizado de forma não presencial, em um contexto geral e, portanto, não restrito à matemática, dados do Censo da Educação Superior revelaram que em 2018 o número de alunos matriculados em cursos a distância foi superior ao número de alunos matriculados em cursos presenciais (INEP, 2019). Esse avanço só foi possível graças às TIC.

No ano de 1997 foi criado o Programa Nacional de Informática na Educação (ProInfe) com o intuito de equipar as escolas com computadores, desenvolver softwares educacionais e capacitar os professores para utilizar esses recursos tecnológicos (VISEU; LIMA; FERNANDES, 2013). No ano seguinte, a necessidade de inclusão digital nos processos educativos também foi corroborada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). De acordo com este documento, “a tecnologia deve servir para enriquecer o ambiente educacional, propiciando a construção de conhecimentos por meio de uma atuação ativa, crítica e criativa por parte de alunos e professores” (BRASIL, 1998b, p. 140).

Dentre os recursos tecnológicos que podem ser utilizados nas escolas tem-se a televisão, aparelhos de som, projetor multimídia, quadro interativo, computador, internet etc. Contudo, no que diz respeito às aulas de matemática, Borba (2010) aponta a calculadora gráfica como um dos primeiros recursos utilizados. Hoje o professor pode contar ainda com softwares educacionais, alguns deles gratuitos a exemplo do *winplot* e GeoGebra. Esses *softwares* conferem mais interatividade ao processo de aprendizagem à medida em que, em alguns casos, tem-se as funções de mover objetos e alterar os parâmetros que aparecem nas construções.

Se, por um lado, os problemas de infraestrutura de algumas escolas dificultam a inserção das TIC nas práticas pedagógicas docente, por outro, o devido aparelhamento das unidades escolares com mídias digitais também não garante o sucesso na aprendizagem dos estudantes. De acordo com Carneiro e Passos (2014) nem sempre os professores estão preparados para utilizar recursos tecnológicos em sala de aula. Sem a devida formação docente a utilização das TIC fica inevitavelmente comprometida. É preciso capacitar os professores já nos cursos de licenciatura em matemática, em sua formação inicial. Não se deve delegar essa função somente

à formação continuada (BATTISTI; SCHEFFER, 2016; PACHECO; MIRANDA, 2018).

Conforme apontam Braga e Paula (2010), o uso das TIC altera tanto a forma de ensinar quanto a forma de aprender. Os alunos, em geral mais jovens que seus professores, são de uma geração afeita ao avanço dos recursos tecnológicos. Muitos docentes, porém, ainda estão aprendendo a lidar com a tecnologia. Nesse sentido, acabam tendo que dispor de mais tempo para o planejamento e realização das atividades em sala de aula. Além disso, o professor precisa estar preparado “para enfrentar muitos imprevistos, questões e dúvidas às quais poderá não saber responder, muito mais que em aulas sem as tecnologias” (CARNEIRO; PASSOS, 2014, p. 104). Em outras palavras, quando o docente utiliza as TIC em sala de aula, ele assume a possibilidade de sair de sua zona de conforto.

Todos os agentes envolvidos no processo educacional precisam ter em mente que a tecnologia por si só não garante a aprendizagem. É preciso saber usá-la. De acordo com Elorza (2012) a utilização das TIC para fins educacionais envolve três dimensões: tecnológica, pedagógica e formativa. A dimensão tecnológica diz respeito aos recursos disponíveis na mídia adotada. A dimensão pedagógica tem a ver com a atividade que será desenvolvida e com a sua finalidade. Por fim, a dimensão formativa está relacionada ao desenvolvimento da atividade e ao seu aprimoramento. As atividades não precisam ser difíceis, mas devem ser desafiadoras, assinala Borba (2010).

A utilização das TIC não se justifica apenas pelos aspectos motivacionais, em geral relacionados ao despertar do interesse do estudante pela matemática. Para além disso, destaca-se a criação de um ambiente interativo, colaborativo e exploratório (BATTISTI; SCHEFFER, 2016). Nesse espaço de aprendizagem, a memorização e repetição devem ser abandonadas dando lugar à curiosidade e à investigação. Conforme mencionam Braga e Paula

(2010), tem-se agora a substituição do “estático” pelo “dinâmico” o que agrega mais significado à aprendizagem. Segundo Borba (2010), as atividades que envolvem a utilização de softwares reforçam no estudante essa condição de ator mais ativo no processo de aquisição do conhecimento. Por exemplo, o uso de softwares educacionais, quando bem utilizados, além de favorecer a visualização gráfica permite aos estudantes criar conjectura e até mesmo validá-las.

Alguns aplicativos facilmente encontrados nos celulares também podem prestar um serviço à aprendizagem. Muitos softwares, por exemplo, apresentam versões disponíveis para aparelhos celulares. Tendo em vista a possibilidade de se utilizar esses aparelhos tão presentes no cotidiano dos estudantes para fins educacionais Juliana Araújo Barbosa Novato e Cales Alves da Costa Junior discorrem acerca do *Google sala de aula e o ensino de matemática*. A pesquisa foi realizada numa turma do ensino médio que utilizou o aplicativo “Google Sala de Aula” no processo de aprendizagem das funções quadráticas.

Outro recurso tecnológico que pode ser empregado nas aulas de matemática são os vídeos educativos. Além da promoção de entretenimento, esse tipo de mídia pode levar informações relevantes para professores e alunos e contribuir para a dinamização das aulas de matemática. Ricardo do Amor Divino Santos e Edmo Fernandes Carvalho em *Mídia vídeo e o ensino de matemática* lidam com essas questões.

De acordo com Tatiana Vieira Silva e Edmo Fernandes Carvalho, as tecnologias voltadas para a educação ajudam a tornar o discente o protagonista em sala de aula. Em *Sala de aula invertida no ensino de matemática*, esses autores tratam de uma metodologia de ensino em que o centro das atenções deve se voltar para os alunos e não para o professor.

Nos presentes dias em que a sociedade é tomada pelos avanços tecnológicos não tem como ser indiferente a eles. Tão importante quanto o letramento matemático parece ser letramento tecnológico.

Associá-los não parece ser mais uma opção, mas uma necessidade. Se grande parte dos estudantes já acessam as mídias digitais em sua vida cotidiana, por que esse processo deveria ser interrompido nas escolas? A grande questão é saber que mídia utilizar, quando e como o fazer. A escola deve ser um espaço de inclusão, tanto social e cultural quanto digital. Para que as TIC estimulem a aprendizagem, o professor deve elaborar cuidadosamente as atividades que serão propostas aos alunos. As tarefas que envolvem resolução de problemas constituem uma alternativa interessante.

### **Resolução de problemas**

Os entusiastas pela matemática estão sempre se deparando com problemas matemáticos e costumam não sossegar até obter as suas soluções. Alguns desses problemas emergem na própria matemática à medida que determinadas teorias vão evoluindo; outros são provenientes das mais variadas áreas do conhecimento e necessitam de um aparato matemático para serem solucionados. Estamos pensando aqui em problemas no contexto da matemática enquanto ciência. Mas também é possível concebê-los sob uma perspectiva educacional em que a Resolução de Problemas (RP) passa a ser adotada como metodologia de ensino.

As discussões sobre o potencial educativo da RP ganharam força entre os educadores matemáticos nas últimas décadas do século passado (GUÉRIOS; MEDEIROS JÚNIOR, 2016). Não se trata de um tópico a ser trabalho em determinado componente curricular, mas de uma metodologia de ensino que deve atravessar todo o currículo. Segundo Zuffi e Onuchic (2007), os conceitos, antes apresentados desde o início pelo professor, passariam a ser construídos pelos alunos. Mas, para falarmos de RP, parece-me razoável nos perguntarmos: o que é, de fato, um problema?

Um problema é qualquer atividade que desperte o interesse dos alunos e cuja solução não lhes seja conhecida a princípio (ONUICHIC, 2012). Para resolvê-lo, os discentes deverão mobilizar os seus conhecimentos prévios e elaborar alguma estratégia que os articule. Mais importante do que grau de complexidade de um problema é a sua capacidade de estimular o raciocínio e a criatividade dos alunos. (VISEU; FERNANDES; GOMES, 2015, p. 6). Assim, o que é um problema para uma turma pode não ser para outra.

A adoção da RP como metodologia de ensino de matemática é defendida pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). De acordo com este documento, este tipo de abordagem traz consigo “a convicção de que o conhecimento matemático ganha significado quando os alunos têm situações desafiadoras para resolver e trabalham para desenvolver estratégias de resolução” (BRASIL, 1998a, p. 40). Entretanto, a despeito das recomendações dos PCN, nem sempre os professores adotam a RP em suas aulas. Por trás disso há, em alguns casos, um processo formativo docente em que a RP foi negligenciada tanto no que diz respeito à aquisição dos conhecimentos matemáticos quanto no que concerne à preparação do futuro professor quanto aos aspectos didático-pedagógicos.

Quando o docente vivencia a RP em seu dia a dia, enquanto ator que também está em processo de aquisição de conhecimentos matemáticos, a sua prática pautada nessa metodologia passa a ter mais sentido. Desta forma, ele passa a selecionar com mais cuidado os problemas e consegue ter um olhar mais crítico sobre eles. Ademais, o professor tende a conviver melhor com a ideia de uma aula cujos desdobramentos podem ser imprevisíveis. Conforme pontua Romanatto (2012), nesse tipo de aula podem surgir questionamentos não pensados previamente pelo docente e cuja resposta lhe falte naquele momento. Se, por um lado, a RP é desafiadora para os alunos, por outro, pode ser também para o professor.

A RP, como metodologia de ensino, ocorre em etapas. Aqui reunimos aquelas descritas por Polya (1995) e Ounich (2012). Inicialmente, ocorre a seleção do problema. Essa escolha, feita pelo professor, leva em consideração o conteúdo da aula e os objetivos que se pretende alcançar. Conforme aponta Ounich (2012), o problema selecionado deve levar o aluno a construir novos conhecimentos.

A segunda etapa diz respeito à compreensão do problema. Nesse momento, os estudantes deverão identificar as hipóteses, reconhecer o objetivo da atividade, perceber quais são os conceitos envolvidos e elaborar uma estratégia de resolução (POLYA, 1986). De acordo com Ounich (2012), nessa etapa, os alunos deverão ler a atividade tanto individualmente quanto em grupo e, em seguida, deverão interpretá-lo. Este autor recomenda que a RP seja realizada, preferencialmente, em grupos tendo em vista a troca de conhecimentos entre os discentes.

A terceira etapa é a construção da resolução propriamente dita. É nesse momento que os discentes colocarão em prática aquilo que planejaram na fase anterior (POLYA, 1995; OUNICH, 2012). À medida em que eles buscam articular os seus conhecimentos prévios, deve ocorrer a construção de conhecimentos novos. Essa é a intenção por trás da atividade. Durante esse processo, o professor deverá motivar os alunos, fazer-lhes questionamentos, solicitar-lhes outras resoluções e estimular o trabalho colaborativo. Conforme aponta Romanatto (2012), cabe ao professor fomentar as discussões ao longo da execução da atividade.

Por fim, assinala Ounich (2012), os alunos deverão socializar os resultados encontrados. Nesse momento, as discussões, antes restritas a cada grupo, se estendem por toda a turma. Feito isso, o professor faz uma síntese dos resultados obtidos e apresenta a formalização matemática do problema.

A PR permite aos estudantes romper com a ideia de que o conhecimento é proveniente do professor. De fato, à medida em que eles resolvem os problemas que lhes são propostos, tornam-se autores ou coautores do novo saber. A criação de novos conceitos, impulsionada pela RP, favorece o desenvolvimento cognitivo desses sujeitos e lhes permite sair da condição de passividade diante das relações estabelecidas em sala de aula. Eles são levados a pensar, a agir, a adotar uma postura mais proativa em seu processo de aprendizagem (GUÉRIOS; MEDEIROS JÚNIOR, 2016; VISEU; FERNANDES; GOMES, 2015).

Segundo Santiago e Coelho Neto (2016), a RP ajuda também a desenvolver nos estudantes a capacidade de leitura e interpretação de textos. Zuffi e Onuchic (2007) ainda acrescentam o desenvolvimento da linguagem. Outras competências também são trabalhadas com a RP, a exemplo da criação de conjecturas, experimentação, imaginação, intuição etc. Romanatto (2012) ainda destaca as relações de tentativa e erro, em que este último não é visto sob o prisma da negatividade, mas como uma oportunidade do aluno se autoavaliar e reconduzir o seu raciocínio segundo novas ideias.

A utilização de jogos, das TIC e a RP devem ocorrer em um ambiente em que os estudantes se sintam à vontade e bem acolhidos em suas diferenças. O ensino deve ser destinado a todos. É sobre esse assunto que conversaremos na próxima seção.

### **Educação Matemática Inclusiva**

De acordo com a Constituição de 1988 a educação é um direito de todos e, portanto, precisam ser criadas as condições de acesso e de permanência dos estudantes aos ambientes educativos. As escolas devem ser espaços em que os discentes se sintam devidamente acolhidos e nunca marginalizados. Contudo, as pessoas portadoras

de necessidades educativas especiais (NEE), às vezes, vivenciam nas escolas, o mesmo processo de exclusão que enfrentam fora dela. Não é possível fugir desse debate de grande delicadeza quando se entende a educação inclusiva com um dos pilares do processo de ensino e aprendizagem.

De acordo com Mantoan (2010), o modelo de Educação Especial em que os estudantes com NEE estudam em escolas específicas, somente a eles destinadas, só reforça a segregação e o preconceito com os quais eles já convivem. Segunda essa autora, é preciso inseri-los nas escolas ditas regulares, sem deixar de levar em consideração as suas especificidades. A ideia de escola concebida para a uniformização e homogeneidade deve dar espaço à concepção de unidade escolar em que as diferenças sejam devidamente acolhidas (SILVA NETO *et al.*, 2018). No que diz respeito à criação de um ambiente propício à aprendizagem deve ser mantida a igualdade de direitos. É necessário investir na aprendizagem de todos. O espaço é de inclusão. Conforme pontua Mantoan (2010), nesses espaços não se deve diferenciar os estudantes com NEE, sob pena de reforçar preconceitos e exclusões, a menos que seja para lhes assegurar direitos. No que tange o tempo de aprendizagem e os mecanismos próprios de cada discente quanto à compreensão dos conteúdos devem ser consideradas as especificidades do aluno. Trata-se de uma Educação Inclusiva.

A inserção dos alunos com NEE em escolas regulares não lhes garante, necessariamente, uma Educação Inclusiva. É preciso ir mais além. Não são estes estudantes que deverão se adaptar a um modelo de escola construído para a homogeneidade. É a estrutura escolar – gestão, professores, infraestrutura, currículo, materiais didáticos etc. – que deverá se ajustar à pluralidade dos seus alunos, defendem Silva Neto *et al.* (2018). Não é uma tarefa fácil, pois muitos docentes não tiveram uma formação acadêmica que levasse

em consideração os alunos com NEE. Além disso, muitas escolas não foram planejadas para receber estudantes com determinadas necessidades. O que fazer?

É preciso promover numa formação docente em que a Educação Inclusiva faça parte do debate (MANTOAN, 2003). Deve-se criar ambientes em que sejam discutidas e propostas políticas públicas que promovam o acesso e a permanência dos discentes com NEE nas escolas. É necessário criar grupos de estudos em que sejam debatidas as especificidades desses alunos e apresentadas experiências exitosas relacionadas à aprendizagem desses atores. Precisam ser produzidos materiais didáticos adaptáveis às necessidades sensoriais dos estudantes. Ademais, a infraestrutura das escolas precisa de readequação. A maior parte das escolas foi construída, por exemplo, para alunos que enxergam e ouvem. Nesse modelo não há espaço para cegos e surdos, dentre outros.

Segundo Fernandes (2017), a aprendizagem dos alunos cegos perpassa pela utilização de elementos sensoriais, táteis. Nesse sentido, Silva (2010) produziu uma história em quadrinhos, com imagens em alto relevo e textos em Braille, para apresentar a alunos cegos um importante resultado da matemática: o Teorema de Tales. O material didático produzido (ou adaptado) aliado à forma como é aplicado e ao ambiente criado para a troca de conhecimento é caracterizado por Fernandes (2017) como cenário de aprendizagem. De acordo com Fernandes e Healy (2016), nestes cenários, a aprendizagem ocorre por meio de relações que o discente estabelece consigo mesmo e com o material palpável que lhe é apresentado. As interações entre o discente e os seus colegas também exercem influência no processo de aquisição do conhecimento. O professor deve agir como mediador.

No caso dos alunos surdos os aspectos visuais devem ressaltar nas práticas educativas. Além da comunicação em Libras, os materiais

didáticos de forte apelo visual ajudam no processo de aprendizagem. É possível também utilizar as TIC com ênfase nas linguagens icônica e escrita. Além de alunos cegos e surdos, há vários outros com NEE que precisam ser devidamente incluídos no ambiente escolar.

De acordo com Fernandes (2017, p. 87), no que diz respeito à matemática, a educação de estudantes com NEE demanda a utilização de estímulos multissensoriais. Ela propõe “a representação de ideias matemáticas por meio de cores, sons, músicas, movimentos e texturas destinadas a impressionar diferentes canais sensoriais como, por exemplo, a pele, o ouvido e os olhos”. A exploração de alguns sentidos em detrimento de outro deve levar em conta as especificidades dos alunos.

O ensino de matemática sob uma perspectiva de inclusão tem sido debatido nos encontros de educadores matemáticos. Em *Inclusão no ensino da matemática a partir do XII ENEM*, Aline Brito Vieira e Joubert Lima Ferreira realizaram um mapeamento dos trabalhos apresentados no XII Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) em que são relatadas práticas pedagógicas e alternativas metodológicas utilizadas no ensino e na aprendizagem de estudantes com NEE. As produções do XII ENEM também aparecem em *Educação Matemática para surdos no XII ENEM*, de autoria de Alex Araújo Dultra e Joubert Lima Ferreira, em que é feita uma análise restrita à educação para a promoção da inclusão de alunos surdos.

Fernandes (2017) destaca que todo estudante é capaz de aprender, mas a forma como se dá a aprendizagem varia de indivíduo para indivíduo. Segundo esta autora, no que diz respeito à metodologia de ensino de matemática, “cabe a nós, educadores, buscar a mais adequada para atender às particularidades dos nossos alunos. Nosso foco deve ser o que os aprendizes podem fazer e não o que os limita ou o que eles não podem fazer” (FERNANDES, 2017, p. 91).

Se, por um lado, é necessário promover uma educação matemática inclusiva, por outro, deve-se investir na formação docente e assegurar-lhe condições de trabalho que lhe permitam acompanhar cuidadosamente os seus alunos. Muitos professores não foram preparados para lidar com as especificidades dos alunos com NEE, mas podem aprender com as experiências já realizadas e compartilhadas por outros colegas. É um caminho que precisa ser percorrido.

## Referências

ANDRADE, K. L. A. B. **Jogos no ensino de matemática: uma análise na perspectiva da mediação.** 2017. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Educação, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017.

ARIZA, J. F.; SEHN, E. Jogos no processo de ensino de matemática. **Revista Eletrônica Ciência Inovação e Tecnologia**, Medianeira, v. 8, n. 16, p. 1-13, 2017.

BAUMGARTEL, P. O uso de jogos como metodologia de ensino da Matemática. *In*: Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática, 20., 2016, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: UFPR, 2016.

BATTISTI, S.; SCHEFFER, N. F. A utilização de TIC no ensino da matemática em escolas estaduais da cidade de Erechim-ES: um diagnóstico. *In*: Encontro Nacional de Educação Matemática, 10., 2010, Salvador. **Anais [...]**. Salvador: Universidade Católica de Salvador, 2010.

BORBA, M. C. Softwares e internet na sala de aula de matemática. *In*: Encontro Nacional de Educação Matemática, 12., 2016, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul, 2016.

BIANCHINI, G.; GERHARDT, T.; DULLIUS, M. M. Jogos no ensino de matemática “quais as possíveis contribuições do uso de jogos no

processo de ensino e de aprendizagem da matemática?”. **Revista Destaques Acadêmicos**, Rio Grande do Sul, n. 4, p. 1-8, 2010.

BRAGA, M.; PAULA, R. M. O Ensino de Matemática mediado pelas Tecnologias de Informação e Comunicação – Uma caracterização do Elemento Visualização segundo uma concepção fenomenológica. **Revista Tecnologias na Educação**, ano 2, n. 1, p. 1-19, Julho 2010.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Matemática**: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1998a.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998b. 174p.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática**. Campinas: Autores associados, 2006.

CARNEIRO, R. F.; PASSOS, C. L. B. utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação nas aulas de Matemática: Limites e possibilidades. **Revista Eletrônica de Educação**, São Carlos, v. 8, n. 2, p. 101-119, 2014.

ELORZA, N. S. L. Formação de professores de matemática e as tecnologias e informação e comunicação: a produção das revistas Zetetiké e Bolema. *In*: Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino, 16., 2012, Campinas. **Anais [...]**. Campinas, 2012, p. 1151-1162.

FERNANDES, S. H. A. A. Educação matemática inclusiva: adaptação x construção. **Revista Educação Inclusiva**, Campina Grande, v. 1, n. 1, p.78-95, julho/dezembro 2017.

FERNANDES, S. H. A. A.; HEALY, L. Rumo à educação matemática inclusiva: reflexões sobre nossa jornada. **REnCiMa**, v. 7, n. 4, p. 28-48, 2016.

FIORENTINI, D.; MIORIM, M. A. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática. **Boletim SBEM-SP**, São Paulo, n. 7, p. 1-4, 2007.

GRANDO, R. C. Concepções quanto ao uso de jogos no ensino da Matemática. **Revista de Educação Matemática**, v. 10, p. 45-52, 2007.

GUÉRIOS, E.; MEDEIROS JÚNIOR, R. J. Resolução de problema e matemática no ensino fundamental: uma perspectiva didática. *In*: BRANDT, C. F.; MORETTI, M.T. (Orgs.). **Ensinar e aprender matemática: possibilidades para a prática educativa** [online]. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2016, p. 209-231.

HAREL, G.; SOWDER, L. Students' proof schemes: results from exploratory studies. *In*: SCHOENFELD, A.; KAPUT, J.; DUBINSKY, E. (Ed.). **Research on collegiate mathematics education**. Volume 3. American Mathematics Society, 1998, p. 243-283.

HUIZINGA, J. **Homo ludens**: o jogo como element da cultura. Trad. João Paulo Monteiro. São Paulo: Perspectiva, 2012.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Censo da Educação Superior 2018**: Divulgação dos Resultados. Brasília, 2019

KISHIMOTO, T. M. O jogo e a educação infantil. **Perspectiva**. Florianópolis, n. 22, p. 105-128, 1994.

LUCKESI, C. C. **Ludicidade e atividades lúdicas**: uma abordagem a partir da experiência interna. 2005. Disponível em <https://docplayer.com.br/51232908-Ludicidade-e-atividades-ludicas-uma-abordagem-a-partir-da-experiencia-interna-cipriano-carlos-luckesi-1.html>. Último acesso em 26 de maio de 2020.

MANTOAN, M. T. E. Inclusão escolar: caminhos, descaminhos, desafios, perspectivas. *In*: MANTOAN, M. T. E. (Org.). **O desafio das diferenças nas escolas**. Petrópolis: Editora Vozes, 2010, p. 29-41.

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão escolar**: O que é? Por quê? Como fazer? São Paulo: Editora Moderna, 2003.

MOURA, M. O. O Jogo e a Construção do Conhecimento Matemático. *In*: CONHOLATO, M. C.; FARES, J. (Org.). **O jogo e a construção do conhecimento na Pré-escola**. Série Ideias, n. 10. São Paulo: FDE/Diretoria Técnica, 1991, p. 45-52.

ONUCHIC, L. R. A resolução de problemas na educação matemática: onde estamos e para onde iremos?. *In*: Jornada Nacional de Educação Matemática, 4., 2012, Passo Fundo. **Anais** [...]. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 2012.

PACHECO, T. A.; MIRANDA, P. R. Os desafios e as possibilidades de trabalho com as TIC no ensino da Matemática em escolas públicas da Zona da Mata Mineira. **REMAT**, Bento Gonçalves, RS, Brasil, v. 4, n. 1, p. 14-26, agosto de 2018.

PAVANELLO, R M. O abandono do ensino de geometria no Brasil: causas e consequências. **Zetetiké**, Campinas, v.1, n.1, p. 7-17, 1993.

PEREIRA, K.; KIECKHOEFEL, T. Reflexões acerca do uso de jogos no contexto educacional de matemática. **Ensino de Matemática em Debate**. São Paulo, v. 5, n. 2, p. 170-185, 2018.

PIFFER, C. S.; BAIER, T. Jogos para o estudo da matemática no ensino fundamental. **Revista Dynamis**, Blumenau, v. 20, n. 1, p.3-16, 2014.

POLYA, G. **A Arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Ed. Interciência, 1995.

ROMANATTO, M. C. Resolução de problemas nas aulas de matemática. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 6, n. 1, p. 299-311, maio de 2012.

SANTIAGO, A. R.; NETO COELHO, J. A resolução de problemas como metodologia para as aulas de matemática no conteúdo de função afim no ensino médio. **Cadernos PDE**, v. 1, p. 1-17, 2016.

SILVA, L. M. S. **As histórias em quadrinhos adaptadas como recurso para ensinar Matemática para alunos cegos e videntes**.

2010. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2010.

SILVA, L. P. A.; LIMA, C. A. As Contribuições dos Jogos no Ensino da Matemática na Educação. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Edição 06. Ano 02, v. 1, p. 140-160, Set. 2017.

SILVA NETO, A. O. *et al.* Educação inclusiva: uma escola para todos. **Revista Educação Especial**, Santa Maria, v. 31, n. 60, p. 81-92, jan./mar. 2018.

TROBIA, I. A.; TROBIA, J. Jogos matemáticos: uma tendência metodológica para ensino e aprendizagem de matemática. *In*: Encontro Nacional de Educação Matemática, 12., 2016, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul, 2016.

WISEU, F.; FERNANDES, J. A.; GOMES, A. A resolução de problemas no ensino e na aprendizagem da matemática. *In*: WISEU, F.; GOMES, A. (Coords.). **Resolução de problemas de geometria**. Braga: Universidade do Minho, 2015, p. 3-17.

WISEU, F.; LIMA, A. J. B.; FERNANDES, J. A. Um estudo comparativo sobre o uso das TIC na aprendizagem de Matemática do ensino secundário/médio em Portugal e no Brasil. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v.15, n.2, p. 293-316, 2013.

ZUFFI, E. M.; ONUCHIC, L. R. O Ensino-Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas e os Processos Cognitivos Superiores. **Revista Iberoamericana de Educacion Matematica**, n. 11, p. 79-97, set. 2007.

# Interdisciplinaridade e Matemática: utopia ou realidade?

*Aparecida Gardenia Morais de Oliveira  
Jadson de Souza Conceição*

## **Introdução**

A disciplina Matemática muitas vezes gera desconforto nos alunos por conceber, antecipadamente, que ela é difícil, e que os conceitos, em sua maioria, trabalhados na Educação Básica não apresentam utilidades na vida prática. Quando se trata de Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio (EPI) o contexto não é diferente, pode até se agravar pela falta de percepção, por parte dos alunos, da relação da Matemática com o curso profissional e a aplicação prática dos conceitos trabalhados (DANTAS FILHO, 2017).

É sabido que o objetivo da EPI é formar o estudante para o mundo do trabalho, diplomando-o e capacitando-o para exercer uma profissão; ao mesmo tempo formá-lo no ensino propedêutico<sup>1</sup>, proporcionando-lhe a conclusão do Ensino Médio garantindo a progressão em estudos futuros. Contudo, a formação integral como proposta pela Educação Profissional, na maioria das vezes, não tem sido efetivada nos moldes dos documentos oficiais que regem essa modalidade de ensino – Documento Base: Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Médio (BRASIL, 2007) – os quais destacam a prática interdisciplinar como princípio norteador dos processos de ensino e aprendizagem.

---

<sup>1</sup> Propedêutico: Que prepara o aluno para receber instrução mais completa. Ensino com base nas disciplinas do núcleo comum (português, matemática, química, física, biologia, história e etc.) (GEIGER, 2012).

Na mesma direção, a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018) propõe esse ensino de modo interdisciplinar, visando à formação integral do sujeito promovendo “aprendizagens sintonizadas com as necessidades, as possibilidades e os interesses dos estudantes, também, com os desafios da sociedade contemporânea” (2018, p.14). Assim, tanto o Documento Base (BRASIL, 2007) quanto a BNCC (BRASIL, 2018) estão comprometidos com a formação para a atuação do indivíduo como sujeito ativo e consciente socialmente, requerendo da disciplina Matemática uma formação que possibilite o aluno modelar os diversos conceitos a suas necessidades e situações.

Estudos como o de Carvalho, Nacarato e Reinato (2016), Gonçalves e Pires (2014) e Dantas Filho (2017) apontam que não há articulação entre os conteúdos matemáticos com as disciplinas de formação técnica na EPI e essa prática tem levado os alunos a construir uma visão fragmentada da matemática, sem conexão com o meio social no qual eles estão inseridos. Diante do exposto, pretendeu-se, nessa pesquisa, analisar a visão dos professores de Matemática e corpo pedagógico de uma escola pública estadual de Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio a respeito da interdisciplinaridade.

## **Fundamentação teórica**

### *Interdisciplinaridade*

A educação brasileira tem como proposta, conforme consta na BNCC (2018), Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) 9394/96 (BRASIL, 1996), Referenciais Curriculares Nacionais da Educação Profissional de Nível Técnico (BRASIL, 2000) a interdisciplinaridade como base para a oferta de uma educação integralizadora, que proporciona a formação do sujeito como ser

social consciente, crítico, agente de transformações e capaz de atuar no mundo do trabalho. Portanto, toda oferta de educação deve estar pautada em um ensino interdisciplinar.

É preciso compreender que a interdisciplinaridade não é apenas a união de conteúdos que se relacionam entre as disciplinas, mas sim a união entre as disciplinas em prol de um mesmo objetivo, ou seja, as disciplinas se dão suporte mutuamente, se completam e se integram. Segundo Fazenda (2008, p. 18):

[...] cada disciplina precisa ser analisada não apenas no lugar que ocupa ou ocuparia na grade, mas nos saberes que contemplam, nos conceitos enunciados e no movimento que esses saberes engendram, próprios de seu lócus de cientificidade. Essa cientificidade, então originada das disciplinas, ganha *status* de interdisciplinaridade no momento em que obriga o professor a rever suas práticas e redescobrir seus talentos, no momento em que ao movimento da disciplina seu próprio movimento for incorporado.

Dessa forma a interdisciplinaridade deve nortear toda ação pedagógica e metodológica da unidade escolar, resultando na união do trabalho proposto em todas as disciplinas. Na perspectiva Francischett (2002, p. 2) aponta que a “exigência interdisciplinar, [...] impõe a cada especialista que transcenda sua própria especialidade, tomando consciência de seus próprios limites para acolher as contribuições das outras disciplinas”.

Ainda com relação a interdisciplinaridade, Fazenda (2008, p. 21) aponta que numa prática escolar que se baseia na interdisciplinaridade as ideias, habilidades e técnicas utilizadas visam exclusivamente “o processo de aprendizagem, respeitando os saberes dos alunos e sua integração”. Deste modo, interdisciplinaridade é transposição dos saberes tanto entre as disciplinas, quanto entre a vida cotidiana relacionada aos conteúdos trabalhados, levando assim, à construção de situações e circunstâncias contextualizadas.

### *Breve histórico da Educação Profissional no Brasil*

Os cursos de formação técnica têm seu início na década de 1930 para atender às demandas da indústria. Com a promulgação da LDB (BRASIL, 1996) surge a Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio, estabelecida no art. 36, inciso V. Oito anos após a promulgação da LDB (BRASIL, 1996) o Decreto de nº 5154/2004 (BRASIL, 2004) altera esse modelo de formação, permitindo que o Ensino Médio possa ser separado e integrado ao profissional e, ao mesmo tempo, regulamentou sua oferta.

Regulamentada sua oferta, no ano de 2007 o Ministério da Educação (MEC) lançou o Documento Base: Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Médio (BRASIL, 2007), que organiza e rege a oferta da EPI em todo o território nacional. Esse documento compõe todos os marcos legais da Educação Profissional, articulações necessárias para sua implantação, os princípios educativos e curriculares da educação integrada e também a proposta de formação docente e discente. O Documento Base (BRASIL, 2007, p. 4) destaca que “[...] a opção pelo apoio a forma de oferta de educação profissional técnica de nível médio integrada ao ensino médio dá-se, principalmente, pelo fato de ser a que apresenta melhores resultados pedagógicos”.

Surge, então, a nova educação profissional integrada ao ensino médio que tem como objetivo, habilitar o indivíduo para o exercício da profissão, bem como para prosseguir com seus estudos como proposto pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio (DCNEPTNM) (BRASIL, 2012), isto é, que a “Educação Profissional Técnica de Nível Médio possibilita a avaliação, o reconhecimento e a certificação para prosseguimento ou conclusão de estudos”.

Nesse contexto, observa-se que na Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio os conteúdos de formação propedêutica

devem estar articulados e integrados aos conteúdos de formação profissionalizante de modo que um subsidie o outro, com vistas a proporcionar ao estudante uma formação integral (BRASIL, 2018).

### *Matemática na Educação Profissional*

Para pensar o ensino de Matemática na Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio é preciso, a princípio, pensar na articulação entre as disciplinas do núcleo comum (formação propedêutica) e as disciplinas de Formação Técnica, e que essa articulação proporcione um trabalho interdisciplinar com o objetivo de integrar os conteúdos com as necessidades da formação do profissional.

Dessa forma, o ensino de Matemática na EPI deve ser contextualizado e com situações que promovam a articulação entre todas as disciplinas, não só com aquelas que guardam relações entre si, pois como já pontuado na construção interdisciplinar uma disciplina subsidia a outra. Desse modo, um ensino de Matemática que tem como perspectiva a interdisciplinaridade, pode favorecer a união da teoria com a prática, resultando na construção do conhecimento de forma significativa, real e válida para que seja empregado na sociedade, promovendo desenvolvimento integral do aluno.

Assim, almeja-se que o professor da EPI possa construir meios e ferramentas que possibilitem o trabalho interdisciplinar e significativo. Isto porque, espera-se que ao concluir o curso os estudantes sejam capazes de atuar no mundo do trabalho e transformar sua realidade. Nesta perspectiva, Machado (2008, p. 18) destaca que o professor da EPI, precisa possibilitar aos alunos:

[...] a capacidade para elaborar estratégias; estabelecer formas criativas de ensino-aprendizagem; prever as condições necessárias ao desenvolvimento da educação profissional, considerando suas peculiaridades, as circunstâncias particulares e as situações contextuais em que se desenvolve; realizar um trabalho mais integrado e

interdisciplinar; promover transposições didáticas contextualizadas e vinculadas às atividades práticas e de pesquisa.

Sendo assim, o ensino de Matemática na Educação Profissional deve ser fundamentado nos princípios da resolução de problema (ONUCHIC, ALEVATO, 2011) e da investigação matemática (PONTE, BORCADO e OLIVEIRA, 2006) para conduzir o discente a questionamentos, elaboração de novas ideias, criação de representações, formulação de hipóteses e busca de resultados partindo do planejamento estratégico para a solução de situação-problema de forma contextualizada, seja ela fictícia ou real, tornando-se sujeito ativo no processo de ensino e aprendizagem.

Logo, é fundamental haver um diálogo constante entre a disciplina de Matemática com as outras disciplinas do núcleo comum e de formação técnica, de modo que possibilite uma prática pedagógica pautada em ações interdisciplinares. Então, é necessário que o docente esteja preparado e capacitado para atuar com as novas demandas da educação, para Dieese (2012, p. 35) “a capacitação do corpo docente da Educação Profissional é condição necessária para garantir a qualidade deste nível de ensino”.

Portanto, a formação continuada do professor é de fundamental importância para o bom desenvolvimento das práticas pedagógicas na EPI, principalmente se durante o período de formação ele tiver acesso a discussões acerca da interdisciplinaridade. Por isso, o ensino de matemática na perspectiva interdisciplinar deve ser contextualizado, envolvendo questões ambientais, políticas, econômicas, éticas, sociais, relacionadas a situações cotidianas e interdisciplinares.

A respeito do ensino de matemática interdisciplinar na EPI, Gonçalves e Pires (2014, p. 246), pontua que:

Para que ocorra de fato uma abordagem interdisciplinar da Matemática no Ensino Médio e na Educação Profissional, acreditamos necessário

que a organização do trabalho pedagógico na escola aconteça de maneira coletiva, participativa e democrática. Assim, professores podem vislumbrar com outros professores perspectivas de tratamento dos conceitos além das fronteiras das disciplinas que refletem na formação disciplinar dos professores.

Na fala de Gonçalves e Pires (2014) fica evidente o quão importante é o momento da Atividade Complementar (AC) para um trabalho interdisciplinar. A AC é uma reserva de tempo incluída na carga horário para que o professor se dedique ao estudo, avaliação e planejamento de suas atividades pedagógicas, tanto em conjunto com outros professores como também de forma individual (LDB 9394/96 Art. 67, V, p. 44). É durante os encontros das ACs que o corpo docente pode discutir e refletir acerca de sua prática, pensar coletivamente ações que visem melhoria do aprendizado dos alunos, de modo a fazer com estes percebam conexões internas e externas a Matemática, desenvolvendo a criatividade, autonomia e criticidade (BRASIL, 2018).

Dessa forma, sempre que possível, é necessário que as ações e conteúdos das aulas surjam de práticas contextualizadas e interdisciplinares, de modo a desenvolver as habilidades e competências exigidas pelo curso e pela modalidade de ensino ao qual o estudante está vinculado. Por essa ótica, parece ser urgente a necessidade de se repensar a prática pedagógica do professor, em especial do professor de Matemática, para atuar na EPI. Isto porque, por meio dela é provável que se vislumbre novas formas de ensino, inserção de novas metodologias e formas de avaliação, despertando no aluno o interesse pela Matemática e pelas outras ciências que se fundamentam em conceitos matemáticos.

Segundo Machado (2008, p. 17):

É pressuposto básico que o docente da educação profissional seja essencialmente, um sujeito da

reflexão e da pesquisa, aberto ao trabalho coletivo e à ação crítica cooperativa, comprometido com a atualização permanente na área de formação específica e pedagógica que tem plena compreensão do mundo do trabalho e das redes de relações que envolvam as modalidades, níveis e instâncias educacionais, conhecimento da sua profissão, de suas técnicas, bases tecnológicas e valores do trabalho, bem como os limites e possibilidades do trabalho docente que realiza e precisa realizar.

Nota-se que é extrema a necessidade do professor conhecer sua matéria de ensino e como está se relaciona com o mundo. O ensino de Matemática na Educação Profissional, como já pontuado, deve ser pautado em práticas contextualizadas e interdisciplinares, buscando, sempre que possível, estabelecer relações e conexões com as disciplinas da área de Formação Técnica. Portanto, as conexões e articulações são fatores primordiais para a qualidade do ensino de matemática na Educação Profissional.

## **Metodologia**

O presente estudo é de natureza qualitativa e objetivou analisar as visões dos professores de Matemática e corpo pedagógico de uma escola pública estadual de Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio a respeito da interdisciplinaridade. Para Minayo (2001, p. 22):

[...] a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

O estudo em questão é a respeito desse universo de significados e atitudes, pois versa sobre as visões de um grupo de professores a cerca da efetivação da interdisciplinaridade no

Ensino de Matemática. Assim, para a produção e coleta de dados foram aplicados três questionários, o primeiro a três professores de matemática, o segundo ao vice-diretor pedagógico e o terceiro ao coordenador pedagógico de uma escola pública estadual, da rede CETEP, localizada na região centro-sul do estado da Bahia.

De acordo com Gil (2007, p. 54) o questionário enquanto instrumento de coleta de dados possibilita uma análise da realidade vivida, pois ocorre “[...] a obtenção de dados a partir do ponto de vista dos pesquisados”.

O primeiro questionário (ver quadro 1), objetivou analisar as experiências do professor na educação profissional e a forma de planejamento das aulas nos momentos da AC quanto a interdisciplinaridade na perspectiva do Ensino de Matemática na EPI.

#### **Quadro 1 – Questionário aplicado aos professores**

1. Há quanto tempo você leciona na EPI?
2. Seu planejamento da EPI é distinto do proposto para o Ensino Médio Regular?
3. Há um trabalho conjunto entre a sua disciplina, com as demais disciplinas do núcleo comum e técnico?
4. Nas ACs são discutidas possibilidades de trabalho interdisciplinar?
5. De maneira geral, o que entra na pauta nos encontros das ACs?
6. Você busca estabelecer conexões entre a Matemática com o curso que você ministra aulas?
7. Suas aulas na EPI têm por objetivo preparar os alunos para o ENEM/ vestibular ou para o mercado de trabalho (profissionalização)?

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Com relação ao segundo questionário (ver quadro 2), aplicado ao vice-diretor pedagógico, visou analisar a experiência dele com/ na EPI quanto a distribuição e organização das ACs bem como a possibilidade de se estabelecer construções interdisciplinares.

**Quadro 2** – Questionário aplicado ao vice-diretor pedagógico.

1. Há quanto tempo é Vice-diretor Pedagógico?
2. Quais critérios são adotados na distribuição dos horários da AC?
3. Quais orientações o Coordenador Pedagógico recebe para organizar os momentos de AC?
4. Existe um empenho para que as disciplinas de Núcleo Comum (propedêuticas) e da Formação Técnica façam um trabalho interdisciplinar?
5. Caso haja esse trabalho interdisciplinar, como é realizado?

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Por fim, o terceiro questionário (ver quadro 3), entregue ao coordenador pedagógico tinha por objetivo analisar a experiência dele na EPI, os assuntos propostos para discussão nos encontros das ACs e as propostas para efetivação de um trabalho interdisciplinar.

**Quadro 3** – Questionário aplicado ao coordenador pedagógico

- 1 - Há quanto tempo é Coordenador Pedagógico na rede CETEP?
- 2 - Como planeja as ACs?
- 3 - Quis assuntos são abordados nas ACs?
- 4 – Existem propostas de trabalho interdisciplinar?
- 5 – Como existem propostas de trabalho interdisciplinar, como ele é realizado?

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Os questionários foram aplicados individualmente, no dia e horário previamente agendados. De posse dos questionários respondidos, estes foram interpretados, analisados e organizados de modo a se estabelecer convergências e divergências entre as falas dos sujeitos pesquisados, de modo que fossem atribuídos novos significados, a partir das ideias postas na fundamentação teórica.

## Resultados e discussão

### *Os sujeitos da pesquisa*

Os participantes da pesquisa compõem o corpo docente de uma escola pública estadual da Bahia, localizada no centro-sul do estado

da Bahia. Para uma melhor compreensão dos dados, identificaremos os professores como pelas letras A, B e C.

*Professor A:* Licenciado em Matemática, especializado em Educação Matemática, mestre em Matemática e doutor em Ciências da Educação. Leciona na Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio desde 2010.

*Professor B:* Licenciado em Matemática e especializado em Gestão Financeira, atuando na EPI desde 2008.

*Professor C:* Bacharel em Ciências Contábeis e Licenciado em Matemática, leciona na EPI desde 2016.

*Coordenador Pedagógico:* Licenciado em Pedagogia e especializado em Metodologia do Ensino Superior, desde 2017 atua como coordenador da referida escola.

*Vice-diretor Pedagógico:* Licenciado em Letras, pós-graduado em Linguística Aplicada ao Ensino de Língua Portuguesa, mestre em Literatura, Artes e Diversidade Cultural, atua na vice-direção pedagógica desde 2014.

É válido ressaltar que a função do coordenador é diferente da do vice-diretor pedagógico. Enquanto ao coordenador cabe a função de coordenar as ACs e fornecer suporte pedagógico aos professores, ao vice-diretor pedagógico cabe a função de cuidar da parte pedagógica da instituição, suas particularidades administrativas e organizacional, é um cargo com nomenclatura exclusiva da rede CETEP.

### *Contexto da interdisciplinaridade na EPI segundo os pesquisadores*

A interdisciplinaridade é fator primordial para a Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio como apontado por documentos, normas e leis que regem essa modalidade de ensino (BRASIL, 2000; 2007; 2012). Assim, é de fundamental importância que as disciplinas de núcleo comum e as disciplinas de formação

técnicas trabalhem de forma interdisciplinar, isto é, que uma dê suporte a outra, relacionando-se entre si e com o todo.

Com isso, a Matemática, enquanto disciplina do núcleo comum, precisa também se relacionar com as outras disciplinas, rompendo com o pressuposto de que práticas interdisciplinares não são possíveis no contexto do ensino de Matemática (GONÇALVES & PIRES, 2014; DANTAS FILHO, 2017). Portanto, se faz necessário conhecer a visão do professor que ensino matemática acerca das práticas interdisciplinares em sua disciplina, bem como as ideias a respeito do tema, tanto do coordenador pedagógico quanto do vice-diretor pedagógico, de modo a se construir argumentos acerca do que de fato acontece na sala de aula.

Ao serem questionados sobre seus planejamentos, se há diferença entre o que eles propõem para a EPI e para o Ensino Regular, os professores responderam que:

*Algumas coisas, praticamente é o mesmo planejamento. Faço algumas adaptações no texto, na fala tentando direcionar ao curso técnico, mas o conteúdo em si é o mesmo.*

(Professor A)

*Não! Porque até o momento ainda não foi possível um interação objetiva que possibilitasse essa situação didático-pedagógica.*

(Professor B)

*É diferente, pois o ensino regular a carga horária é maior, pelo menos em matemática.*

(Professor C)

Nas falas dos professores é possível perceber três visões (respostas) diferentes a um mesmo questionamento. Enquanto para o Professor C a diferença no planejamento centra-se no quantitativo

de horas aulas, o Professor A mostra uma visão totalmente distinta, isto é, uma adequação de seu planejamento ao curso técnico que ele está lecionando, buscando, sempre que possível, estreitar as relações entre os conteúdos matemáticos trabalhados ao curso que o aluno está matriculado. Já o Professor B explicita, em sua fala, que o seu planejamento da EPI é igual ao proposto para o Ensino Regular.

Perante o exposto, é possível notar divergências nos discursos dos professores a respeito do planejamento. É provável que tais divergências sejam decorrentes da falta de diálogo entre os docentes nos encontros de AC, em que cada um escolhe um caminho, metodologias e recursos a serem utilizados, sem, ao menos, levarem em consideração propostas de trabalhos coletivos, que envolvam todos os professores (GONÇALVES & PIRES, 2014; MACHADO, 2008). Essa falta de diálogo fica mais evidente quando questionados sobre as práticas interdisciplinares no ensino de matemática, em que os professores responderam que:

*Às vezes sim, isso depende muito das discussões nas AC.*  
(Professor A)

*Não. Porque ainda tem-se a cultura de uma escola preparatória para o magistério. O CETEP está desconstruindo esta cultura e tentando amenizar o foco de ações sócio-educativas e inserir o foco de ações corporativas sócio-educativas.*  
(Professor B)

*Sim, pois matemática é uma disciplina que está envolvida nas demais matérias.*  
(Professor C)

Percebe-se que os professores desconhecem que a interdisciplinaridade, juntamente com a resolução de problemas e a investigação matemática é o tripé para o Ensino de Matemática na

EPI (BRASIL, 2000; 2007; PONTE, BROCARD & OLIVEIRA, 2006; ONUCHIC & ALLEVATO, 2011), de modo a formar integralmente o aluno. Portanto, é de fundamental importância que essa relação aconteça em todo o processo, não ocasionalmente como apontada pelo Professor A, ou nunca como sugerida pelo professor B (FAZENDA, 2008). Como apontada pelo Professor C, a Matemática estar presente nas outras disciplinas e dialoga com todas, desde que haja planejamento e um trabalho pedagógico eficiente.

Ante o exposto, percebe-se a necessidade de se trabalhar, nos encontros das ACs, a interdisciplinaridade e práticas interdisciplinares, de forma que os professores possam compreender o significado da formação que se espera do aluno ao concluir um curso na modalidade EPI. Portanto, as ACs tornam-se um espaço rico para a troca de experiências e formação continuada (DIEESE, 2012; GONÇALVES & PIRES, 2014).

Pensando as ACs enquanto espaço de formação continuada, o vice-diretor pedagógico e coordenador, ao serem questionados acerca das discussões em torno da interdisciplinaridade nas ACs, destacam que:

*As AC são planejadas juntamente com o vice-diretor pedagógico através das orientações da Suprot<sup>2</sup> e da escuta com os professores na jornada pedagógica, nas reuniões de conselho de classe e nas ACs. Os assuntos mais abordados são PPP<sup>3</sup>, avaliação, rendimento interno e externo, projetos artísticos e outros que a escola promove. Mudanças na grade curricular da educação profissional e articulação de conteúdos. Existe a preocupação do trabalho interdisciplinar entre as diversas disciplinas do núcleo comum, quanto da formação técnica.*

2 SUPROT – Superintendência da Educação Profissional e Tecnológica. Responsável pela normatização, oferta, organização, articulação e suporte da educação profissional do Estado da Bahia.

3 PPP – Projeto Político Pedagógico – Documento onde consta a proposta pedagógica da instituição de ensino.

*A articulação acontece principalmente com os professores que têm uma visão de totalidade do trabalho escolar. Muitos professores conseguem conversar entre si através de alguns projetos e fazem a interdisciplinaridade acontecer de fato.*

(Coordenador Pedagógico)

*O trabalho interdisciplinar ocorre em situações esporádicas se pensado no diálogo entre professores e componentes curriculares. Por outro lado, alguns professores o fazem a partir de pequenas iniciativas individualizadas mesmo.*

(Vice-diretor Pedagógico)

As falas do Coordenador Pedagógico e Vice-diretor Pedagógico são vagas e apresentam poucos elementos a respeito da efetividade de uma prática interdisciplinar no contexto do CETEP, onde a pesquisa foi realizada. Nas falas de ambos não fica explícito o que de fato a escola tem sugerido para se construir práticas interdisciplinares, de modo a fazer com que os professores transcendam seus limites e acolham as contribuições das outras disciplinas e área de conhecimento, como sugerido por Francischett (2002).

Observa-se ainda, que a interdisciplinaridade não é um dos assuntos mais abordados no contexto da escola, há outros assuntos mais urgentes. Essa visão limita o trabalho do professor, visto que é requerido dele no contexto da EPI práticas interdisciplinares (BRASIL, 1996; 2000; 2007). Outra questão preocupante é a prática isolada, não se faz interdisciplinaridade sozinho (FRANCISCHETT, 2002). A prática interdisciplinar requer a colaboração de todos os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem de uma unidade escolar (GONÇALVES & PIRES, 2014), de maneira que haja uma valorização e respeito dos saberes que os alunos trazem consigo (FAZENDA, 2008).

Dessa forma, é possível inferir que se o professor não tem a

oportunidade de conhecer pedagogicamente o funcionamento da EPI e as estratégias de construções de práticas interdisciplinares nos encontros das ACs, elementos fundamentais para o trabalho na EPI, é bem provável que ele proponha atividades desarticuladas da realidade a que os alunos estão inseridos e fragmentada em relação a proposta de formação, isto é, integral de forma que os alunos sejam agentes de transformação (MACHADO, 2008).

### **Considerações finais**

A história da Educação Profissional no Brasil apresenta dualismo entre a Educação Básica e a Educação Profissional e Tecnológica. Na proposta atual da nova Educação Profissional percebe-se que continua latente na prática docente o Ensino Médio como propedêutico, o que impede a percepção das propostas curriculares e das metodologias adequadas à nova realidade do Ensino Médio Integrado.

A Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio tem como desafio estruturar os currículos, capacitar os docentes que atuam nas disciplinas de formação técnica e núcleo comum para que trabalhem de forma interdisciplinar e articulada, construindo propostas pedagógicas e metodologias que contemplem a união teoria-prática e incentive projetos de intervenção social que oportunize a formação de sujeitos críticos, conscientes e reflexivos.

No contexto da matemática a efetivação de práticas interdisciplinares é mais complexa, dado seu histórico de disciplina exata e de verdades absolutas. Assim, é necessário que se pense e trabalhe a Matemática articulada ao contexto do aluno e relacionada com outras disciplinas, fazendo conexões internas e externas a própria matemática, de modo a se construir aprendizagens reais e possíveis de aplicação.

É preciso pontuar que não é tarefa fácil planejar aulas

que contemplem o aprendizado de Matemática partindo de situações-problema que façam parte do cotidiano do aluno, que sejam interdisciplinares e contextualizadas, mas é preciso tentar. Reconhecemos a necessidade se investir em processos de formação continuada para que docente da EPI possa compreender o funcionamento pedagógico e objetivo dessa modalidade de ensino. Numa perspectiva interdisciplinar, no contexto desta pesquisa, conclui-se que o Ensino de Matemática, na EPI caminha a passos lentos para se tornar realidade.

Para que a interdisciplinaridade na matemática deixe de ser uma utopia para se tornar uma realidade é necessário construir meios de formação continuada e no ambiente escolar onde os agentes da educação – professor-coordenação-direção - caminhem juntos na busca pelo entendimento e pela prática interdisciplinar.

## Referências

BAHIA. Secretaria de Educação do Estado da Bahia. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio - Matemática**. Salvador: 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Curricular Comum**. Brasília: 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/base-nacional-comum-curricular-bncc-etapa-ensino-medio>. Acesso em: 26 fev. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio**. Brasília: 2012. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=11663-rceb006-12-pdf&category\\_slug=setembro-2012-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=11663-rceb006-12-pdf&category_slug=setembro-2012-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 26 abr. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Médio**. Brasília: 2007. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/documento\\_base.pdf](http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/documento_base.pdf).

Acesso em: Acesso em 26 abr. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Referenciais Curriculares Nacionais da Educação Profissional de Nível Técnico**. Brasília: 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/introduc.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2020.

BRASIL. Senado Federal. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília: 1996. Disponível em: [https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/529732/lei\\_de\\_diretrizes\\_e\\_bases\\_1ed.pdf](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/529732/lei_de_diretrizes_e_bases_1ed.pdf). Acesso em: 26 abr. 2020.

CARVALHO, R. M.; NACARATO, A. M.; REINATO, R. A. O. Educação Matemática e o Ensino Técnico Profissionalizante em Nível Médio: Uma Análise Curricular. **Rev. Eletrônica Pesquisaeduca**. Santos – SP, v. 08, n. 15, p. 25-44, 2016. Disponível em: <http://periodicos.unisantos.br/index.php/pesquiseduca/article/view/506>. Acesso em: 26 abr. 2020.

DANTAS FILHO, J. V. Baixo Rendimento na Disciplina de Matemática. **Revista Multidisciplinar em Educação**. Porto Velho – RS, v. 4, n. 9, p. 98-113, 2017. Disponível em: <http://www.periodicos.unir.br/index.php/EDUCA/article/view/2129>. Acesso em: 26 abr. 2020.

DIEESE. **Modelos de gestão e perfil da oferta de educação profissional nas redes estaduais**. Salvador: Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos, 2012. Disponível em: <https://www.dieese.org.br/relatoriotecnico/2013/IIModelosGestaoPerfilOfertaEducacaoProfissionalRedesEstaduais.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2020.

FAZENDA, I. Interdisciplinaridade-transdisciplinaridade: Visões culturais e epistemológicas. In: \_\_\_\_\_. **O Que é Interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008. p. 17-28.

FRANCISCHETT, M. N. O entendimento da interdisciplinaridade no cotidiano. In: Colóquio do Programa de Mestrado em Letras da UNIOESTE, 2002, Cascavel. **Anais...** Cascavel – PR, 2002.

Disponível em: <https://docplayer.com.br/8468169-O-entendimento-da-interdisciplinaridade-no-cotidiano.html>. Acesso em 26 abr. 2020.

GEIGER, P. **Novíssimo Aulete** - Dicionário Contemporâneo da Língua Portuguesa. Rio de Janeiro: Lexikon Editorial, 2012.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2007.

GONCALVES, H. J. L.; PIRES, C. M. C. Educação matemática na educação profissional de nível médio: análise sobre possibilidades de abordagens interdisciplinares. **Bolema**, Rio Claro – SP, v. 28, n. 48, p.230-254, 2014. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0103-636X2014000100013&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0103-636X2014000100013&lng=en&nrm=iso&tlng=pt). Acesso em: 26 abr. 2020.

MACHADO, L. R. S. Diferenciais inovadores na formação de professores para a educação profissional. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**. Natal – RN, v. 1, n. 1, p. 8-22, 2008. Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/2862>. Acesso em: 26 abr. 2020.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa Social**. Teoria, método e criatividade. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

ONUCHIC, L.; ALLEVATO, N. S.G. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Bolema**, Rio Claro – SP, v. 25, n. 41, p.73-98, 2011. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/2912/291223514005.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2020.

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigação Matemática na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.



# Atividades lúdicas no ensino de Matemática

*Thaís Menandra Santos dos Anjos Matos  
Welbert Vinícius de Souza Sansão*

## Introdução

As atividades lúdicas vêm ganhando espaço nas propostas pedagógicas na tentativa de tensionar o desenvolvimento do pensamento que, conseqüentemente, consolida a aprendizagem. A intenção dos profissionais em Educação que recorrem a esse recurso pedagógico, especialmente os professores de Matemática, tem sido chamar a atenção dos estudantes, tornando-se a aprendizagem mais atrativa, uma vez que as atividades lúdicas estimulam a adquirir competências matemáticas, como, por exemplo, o raciocínio lógico, a análise crítica das situações lúdicas empíricas e as correlações com o conhecimento teórico, raciocinar, refletir acerca das decisões a serem tomadas, trabalhar coletivamente, dentre outros.

Essa relação mediada por meio dos instrumentos lúdicos e a interação, segundo Vigotski (2009), desempenha um papel fundamental no desenvolvimento do pensamento da criança. Em consonância, Sansão (2020, p. 26) explicita que “as ações de mediação por meio de instrumentos e sujeitos, pautadas de intencionalidade e planejamento, são fundamentais para o desenvolvimento das funções psicológicas, e vai além do desenvolvimento ser biológico”. Assim, é possível compreender que por meio da brincadeira a criança adquire novas aprendizagens e, conseqüentemente, desenvolve-se cognitivamente.

Machado (1994) acrescenta que ao brincar, a criança explora aquilo que está ao seu redor com liberdade. Assim ela desenvolve sua capacidade de expressar sentimentos, ideias e fantasias, fazendo

uma interpelação entre o real e o imaginário, por sua vez, ampliam as possibilidades de aprendizagem.

Partindo desse pressuposto, este capítulo objetiva discutir sobre o papel instrumental das atividades lúdicas como elemento de mediação nas aulas de Matemática e as potencialidades no desenvolvimento da aprendizagem. A partir de uma elucidação epistemológica histórico-cultural, analisaremos criticamente de que modo a ludicidade configura-se como um recurso didático-pedagógico tensionador para a aprendizagem.

Assim, como procedimentos metodológicos, realizou-se um estudo bibliográfico qualitativo considerando o escopo desta pesquisa. A fim de delimitarmos o campo epistemológico de busca, definimos como descritores "Ludicidade", "Educação Matemática", "Aprendizagem" em que realizou-se a busca na Plataforma *Google Acadêmico* e na *Scielo*, no interstício de 2015 a 2019. A partir dos resultados detectados, verificamos a maior incidência de citação nos artigos em questão e, em seguida, procuramos as obras na íntegra. Para isso, construiu-se um fichamento bibliográfico como instrumento de organização e documentação da pesquisa. Nesse momento, seguindo as diretrizes de Severino (2010), fez-se uma leitura analítica que perpassou por 5 etapas que compreende a: (1) análise textual; (2) análise temática; (3) análise interpretativa; (4) problematização e (5) síntese. Esse fichamento teve por objetivo compreender o que os autores e teóricos dizem sobre a constituição histórica da ludicidade e Educação; os aspectos tensionadores de aprendizagem matemática imbricados nos instrumentos lúdicos e o papel do docente como mediador no processo de aprendizagem. Assim, tendo em vista essa documentação da pesquisa, este capítulo pauta-se nos estudos de Vigotski (2009), Almeida (2000), Machado (1994), Santos (2002) e Kishimoto (2000), Grandó (2000), Souza e Pataro (2009), dentre outros.

Ressalta-se a relevância desta temática no cenário educacional, tendo em vista o campo da Educação Matemática, pois permitirá incitar uma discussão profícua da importância do uso de atividades lúdicas no ensino de Matemática como estratégia didático-pedagógica. Espera-se que este trabalho possa contribuir para as práticas docentes e uma (res)significação<sup>4</sup> da formação e atuação dos professores de Matemática.

### **Aspectos históricos da ludicidade**

A palavra ludicidade, de acordo com Baby e Castagini (2015), vem do latim “*ludus*” que significa brincar. Assim, verifica-se que o lúdico está relacionado à brincadeira, ao jogo e à diversão, configurando-se, nessa perspectiva, uma excelente oportunidade para apropriação de conceitos matemáticos, de modo mais atrativo e prazeroso, sobretudo, sob a óptica do desenvolvimento das relações interpessoais. Nesse sentido, a ludicidade torna-se uma notável ferramenta de mediação no processo de aprendizagem dos estudantes, o que está atrelado a constituição histórica da ludicidade e do ensino. Assim, a seguir será apresentado um breve histórico da ludicidade e suas vertentes interligadas ao processo de ensino-aprendizagem.

Desde a história antiga, de acordo com Sant’ana e Nascimento (2011), o brincar é compreendido como uma atividade intrínseca do ser humano que possibilita o despertar de novas aprendizagens a partir da interação com outras crianças ou com adultos. Grando (2000) corrobora afirmando que as atividades lúdicas fazem parte da natureza humana. Assim, cada grupo étnico apresenta sua própria

---

4 Adotamos o uso de parênteses para conseguirmos provocar a dialeticidade existente no campo semântico do conceito de significar - apropriar de algo necessariamente novo - e a ressignificação - a transformação de conhecimentos já adquiridos.

forma de ludicidade, uma vez que o jogo, nesse contexto, apresenta-se enquanto objeto cultural, numa variedade infinita em todos os tempos historicamente definidos. Na Grécia antiga, o processo de ensino e aprendizagem com crianças acontecia através das atividades lúdicas.

Segundo Cintra, Proença e Jesuíno (2010), a introdução dos jogos educativos iniciava-se a partir dos sete anos, quando as crianças deveriam ser educadas. Diante dessa concepção, Platão pontuou a relevância do uso de jogos no desenvolvimento da aprendizagem das crianças. Ele afirmava que desde os primeiros anos de vida os meninos e meninas deveriam praticar juntos atividades educativas através dos jogos (SANT'ANA; NASCIMENTO, 2011).

Além disso, no período do Renascimento, entende-se a brincadeira como conduta livre que contribui para o desenvolvimento da inteligência e facilita o estudo (KISHIMOTO, 2002). Destaca-se nesse período a “compulsão lúdica”, quando o jogo deixou de ser objeto de reprovação e incorporou-se às pessoas como uma tendência natural do indivíduo, uma vez que tem-se conhecimento de que os jogos, bem como as brincadeiras, contribuem para o desenvolvimento do sujeito.

Sobre essa premissa, Nicoletti e Filho (2004) explicitam que durante as brincadeiras, a criança consegue se construir, pois nesse momento ela experimenta, pensa e também aprende a dominar sua angústia, conhece melhor seu corpo, estabelecendo sua personalidade, nesse momento o sujeito expressa sua criatividade.

No que se diz respeito a inserção de atividades lúdicas no processo ensino-aprendizagem, não foi diferente no Brasil. No período da colonização, verifica-se que os jesuítas usavam as brincadeiras como recurso para a aprendizagem, considerando as potencialidades metodológicas por meio do uso dos jogos para aprendizagem. Essas atividades lúdicas, em um país miscigenado como o Brasil, destaca-se

o legado histórico, cultural e de ensino, que perpassa pelas heranças culturais que se constituem como uma viva herança educacional. Por exemplo, as cantigas de rodas, configuram-se verdadeira identidade do povo brasileiro, podendo ser utilizadas no cotidiano pedagógico a fim de potencializar a aprendizagem dos estudantes.

Compreende-se então que, muitos dos jogos e brincadeiras que hoje são apresentados nos ambientes escolares, advém dessa miscigenação que ocorreu no período colonial do país (CINTRA; PROENÇA; JESUÍNO, 2010).

Partindo desse pressuposto, apreende-se que a aquisição e ampliação da aprendizagem a partir de jogos é constituída historicamente, na qual destaca-se a importância da inclusão das atividades lúdicas no contexto educacional que possibilite uma aprendizagem que leve em consideração os interesses e os contextos dos sujeitos, aliando-se a práxis educativa.

Nesse sentido, a história da ludicidade revela-se uma excelente oportunidade de apropriação do conhecimento a partir do ato de brincar, inerente à natureza do sujeito. Essa realidade histórica pode ser considerada e aproveitada pela escola de forma interdisciplinar em todas as modalidades da educação, especificamente, nas aulas de Matemática. Essas possibilidades se intensificam no campo desse componente curricular, pois tornam-se um instrumento de mediação concreto para abordagens relativamente abstratas, possibilitando o desenvolvimento do pensamento teórico e a formação de conceitos e significados pelos estudantes.

Assim, observa-se que o ensino de Matemática mediado pelas atividades lúdicas têm raízes históricas e estas possibilitam uma aprendizagem cada vez mais dinâmica e significativa pois a ludicidade acaba por tencionar o processo ensino aprendizagem resignificando-o e tornando-o mais eficiente e efetivo.

## **Atividades lúdicas e aprendizagem em matemática**

A Matemática ainda é considerada por muitos como um componente curricular com resultados precisos e procedimentos exaustivos, apresentado como elementos fundamentais as operações aritméticas fundamentais, regados a procedimentos algébricos, além de definições e teoremas geométricos. Essa falsa concepção sobre a Matemática confere o título de disciplina de difícil assimilação e de baixa "aceitação" por parte dos discentes.

De acordo com Vitti (1999), isso acontece porque o desinteresse dos estudantes são advindos de estigmas cristalizados pela própria sociedade sobre a Matemática. Ainda para o autor, outro fator contribuinte é que alguns professores ainda se preocupam excessivamente com o cronograma curricular, esquecendo do planejamento que incite a problematização e a percepção dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre um determinado assunto.

Partindo desse contexto, é possível apresentar diferentes estratégias metodológicas que podem contribuir significativamente para o processo ensino-aprendizagem de Matemática. É partindo dessa reflexão que as atividades lúdicas atuam como elementos mediativos tensionadores para o desenvolvimento do pensamento, uma vez que tais atividades impulsionam a participação e a interação coletiva, entre estudante-estudante e professor-estudante (VIGOTSKI, 2009).

Esse processo ação-interação propicia uma significação de conceitos matemáticos, pois a troca de experiência permite a ampliação das possibilidades do ensinar e do aprender. De acordo Santos (2002), os jogos possibilitam o trabalhar de maneira lúdica, conteúdos relevantes na educação matemática, podendo estimular os alunos, a observar cálculos, fórmulas e exercícios de forma interessante e descontraída, pois jogando, os educandos

vivenciam situações que, se comparadas a atividades repetitivas, exigem soluções vivas, pensadas, originais e rápidas. O jogo de regras trabalhado a partir da ludicidade contribui para o processo de desenvolvimento da aprendizagem matemática, uma vez que essa disciplina trabalha com tais conceitos e aplicações. Nessa perspectiva, é possível afirmar que a implementação de atividades lúdicas no processo educativo é uma opção muito eficaz pois desenvolve a estrutura cognitiva do educando de forma a possibilitar a efetivação de novos conhecimentos.

Além disso, as atividades lúdicas possibilitam a formação social dos estudantes, pois ao trabalhar regras e ações coletivas, o jogo possibilita uma (res)significação intrapessoal no processo de percepção do outro (ALMEIDA, 2000). Para Vigotski (2009), existem dois elementos muito importantes na atividade lúdica, no que concerne às regras estabelecidas, que são: as regras explícitas, que referem-se às regras determinadas pelas crianças, cujo descumprimento caracteriza falta grave; e as regras implícitas, que são as regras ocultas, mas que a criança consegue compreender ao longo do jogo.

Assim, pode-se dizer que as regras desenvolvidas a partir das atividades lúdicas possibilitam a interação, a internalização, a inferência e potencialização do fazer, configuram-se um importante arsenal, responsável pelo desenvolvimento de atitudes e valores indispensáveis aos indivíduos na vida em sociedade. Essa característica intrínseca das atividades lúdicas fazem sua aplicabilidade no processo didático ganhar valia, pois tenciona a transformação da sociedade e, conseqüentemente, a formação de sujeitos conscientes e capazes de transformar suas realidades, ao passo que o conhecimento torna-se significativo ao adquirir dimensões relevantes e práticas no cotidiano.

Nesse sentido, as ações dos estudantes em detrimento do uso dos jogos no ensino da matemática, segundo Vigotski (2009), propicia o

desenvolvimento do sujeito. Isso porque suas funções psicológicas se desenvolvem devido às relações mediatizadas entre os instrumentos e os sujeitos, que em interação do sujeito com o meio e com os outros sujeitos, desencadeia processos de formação do pensamento. Assim, destaca-se a relevância de atividades coletivas no âmbito educacional, pois se o sujeito aprende a partir das interações, as atividades lúdicas propiciam essa tão significativa interação.

Nessa dimensão, a busca por atividades diferenciadas e as inter-relações entre os conceitos teóricos e empíricos, podem ser exploradas por meio da ludicidade. Vigotski (2009) explicita que o jogo e aprendizagem estabelecem entre si uma inter relação, pois tendo em vista que a Zona de Desenvolvimento Iminente (ZDI) representa a diferença entre os níveis de desenvolvimento real (o que o sujeito já sabe) e desenvolvimento potencial (aquilo que ele será capaz de aprender), percebe-se que o uso instrumental na mediação poderá tencionar a apropriação de novos conceitos e sentidos, que, conseqüentemente, fará com que o sujeito alcance a ZDI maior do que sem o uso dos jogos. Isto porque, para o autor, o conhecimento é dinâmico e em constante transformação.

Assim, aprender Matemática de forma contextualizada e participativa, como pode ser evidenciada através das atividades lúdicas, representa o despertar de uma transformação da aprendizagem sob a perspectiva da inovação e da visão crítica quanto às potencialidades dos jogos, que perpassam as mais variadas esferas de desenvolvimento do sujeito, seja cognitivo, pessoal, social e/ou emocional.

No entanto, para que se efetive o uso dos jogos no ensino da matemática, faz-se necessário uma (res)significação da prática didático-pedagógica e das ações docentes, que atuarão como norteadores para o desenvolvimento do pensamento matemático. Assim, aborda-se no próximo tópico o papel do professor como mediador no processo de aprendizagem.

## **O papel do professor como mediador**

O papel do professor no processo educacional, em todas as etapas da educação básica, é de extrema importância, uma vez que ele é o sujeito que cria espaços propícios de mediação do conhecimento que possibilitam a apropriação de conceitos e significados, utilizando-se de materiais didáticos-pedagógicos durante o processo em vista a aprendizagem. Sob essa dimensão, o professor deve ter consciência da heterogeneidade de perfis e sujeitos que compõem sua classe, a fim de planejar ações e métodos equalitários. Vale destacar que os indivíduos são sujeitos constituídos historicamente e, portanto, aprendem de formas diferentes (VIGOTSKI, 2009).

Desse modo, no contexto da inserção da ludicidade no processo ensino-aprendizagem de Matemática faz-se necessário que o professor planeje intencionalmente atividades que conduzam à resolução de problemas, ao questionamento de situações emergentes e à reflexão crítica da abstracidade da matemática, utilizando-se de instrumentos de mediação como jogos, dinâmicas ou brincadeiras, para nortear sua prática pedagógica.

Essa perspectiva converge com os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997) que salientam que existem multiformas de ensino-aprendizagem, sendo importante que o docente disponha de diversas estratégias didático-pedagógicas, construindo assim sua prática docente, sendo capaz de abordar a interdisciplinaridade e transversalidade nas aulas de Matemática. Assim, infere-se a necessidade de refletir sobre a relação da Pedagogia do brincar e a Matemática na prospecção do desenvolvimento do pensamento envolvidos de ludicidade.

Essa junção configura-se como uma estratégia para o processo da aprendizagem dos estudantes, sendo a figura do professor-mediador elemento importante no processo, na qual irá tencionar

para desenvolvimento da criatividade do discente, das necessidades humanas, da inter-relação do lógico-histórico, do raciocínio lógico e dos conceitos matemáticos, considerando a práxis didático-pedagógica.

Nesta perspectiva, o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (RCNEI), explicita que o professor é o mediador entre a criança e o objeto do conhecimento, assim este deve propiciar situações de aprendizagem que possibilitem o desenvolvimento das capacidades afetivas, emocionais, cognitivas e sociais da criança, valorizando os conhecimentos que o educando já adquiriu anteriormente, afirmando-se enquanto parceiro dotado de experiência, cuja função é garantir a efetivação da aprendizagem (BRASIL, 1998).

Além disso, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) corrobora afirmando que as proposições de atividades lúdicas por parte dos docentes, possibilitam a (res)significação do brincar cotidianamente, de diversas formas, em diferentes espaços e tempos, com diferentes parceiros (crianças e adultos), ampliando e diversificando seu acesso a produções culturais, seus conhecimentos, sua imaginação, sua criatividade, suas experiências emocionais, sensoriais, corporais e cognitivas (BRASIL, 2017).

Nesse sentido, os professores têm a oportunidade de criar situações intencionais lúdicas para que os estudantes vivenciem uma diversidade de experiências, de modo a desenvolver as suas potencialidades. Apesar da importância da utilização de atividades lúdicas no processo de ensino-aprendizagem, faz-se importante ressaltar que essas não devem ser utilizadas como meras brincadeiras, descontextualizadas. O professor precisa ter uma intencionalidade com objetivos bem definidos de modo a possibilitar uma aprendizagem contextualizada e lúdica.

Considerando a relevância desses objetivos, destaca-se que o ensino da Matemática deve estar voltado para o desenvolvimento

da capacidade de interagir, raciocinar, inferir, refletir e questionar. No entanto, para que isso ocorra faz-se necessário que o professor realize ação didática que possibilite o estímulo da autonomia, da criatividade, da sociabilidade e da capacidade de resolver situações problemas.

A proposta de se trabalhar com jogos no processo ensino aprendizagem da Matemática implica numa opção didática metodológico, por parte do professor, vinculada às suas concepções de educação, de Matemática, de mundo, pois é a partir de tais concepções que se definem normas, maneiras e objetivos a serem trabalhados, coerentes com a metodologia de ensino adotada pelo professor (SOUZA, 2002, p. 132).

Nesse sentido, a ação intencionalizada do docente permitirá com que construa diferentes formas de se aprender e estimule o desenvolvimento do pensamento de cada discente, segundo suas potencialidades. Segundo Corbalán (1994), o uso de recentes e variadas metodologias nas aulas de Matemática pode revelar-se uma significativa contribuição para expressar a concepção de ludicidade, assim como o seu uso enquanto instrumento metodológico relevante para formação dos professores, contribuindo para uma possível mudança de estratégia didático-pedagógica.

Assim, observando o processo de aquisição do conhecimento sob a óptica da ludicidade, é importante acrescentar que o professor tem o importante papel de criar mecanismos que contribuam para a formação cidadã, a partir da constante reflexão da sua prática pedagógica, na qual incitem os estudantes a entrarem em atividade em um movimento dialético de (res)significação (LEONTIEV, 1978). Nesse aspecto, destaca-se a práxis docente na ação pedagógica na qual incide no educador uma ação reflexiva e intencionalizada das atividades lúdicas propostas tendo como plano de fundo o ensino da Matemática.

Essa ação docente configura-se como um fator importante no processo de aprendizagem, isto porque, para Vigotski (2009), a

aprendizagem e o processo de desenvolvimento do sujeito estão intimamente relacionados, configurando assim a interrelação entre os sujeitos e com os meios instrumentais, de modo a apropriar e significar os conceitos desenvolvidos. E é neste processo de relação com sujeitos que a figura docente ganha destaque com o enfoque mediativo.

Diante desse papel fundamental, Souza e Pataro (2009, p. 25) explicitam que o professor detecta com mais facilidade se o aluno apresenta dificuldades, assim a intervenção pedagógica faz com que o estudante aperfeiçoe e crie novas estratégias em busca de obter um bom desempenho. Os autores acrescentam que o resultado com jogos só alcançará o sucesso esperado se o professor, enquanto mediador do processo, lançar mãos de um plano de ação que possibilite a aprendizagem e a ampliação de percepções dos estudantes, a fim de apreender conceitos matemáticos. Assim, o discente desenvolve competências matemáticas ao expressar suas ideias, ao problematizar e ao propor soluções sob uma ótica lúdica.

Assume, portanto, a necessidade de se propor metodologias adequadas ao tipo de trabalho que pretende desenvolver, uma vez que ao trabalhar com jogos e brincadeiras requer consciência do papel de mediador, na qual possibilita a análise de como essas atividades podem ser realizadas ao longo de uma unidade didática.

Diante dessa premissa, o papel mediador do professor determinará o que e como esse estudante aprende a partir da adaptabilidade metodológica e dos diversos recursos utilizados por ele na tentativa de contemplar as necessidades e especificidades dos discentes. A partir do reconhecimento dessa dimensão heterogênea na sala de aula, o planejamento fundamentado de uma intencionalidade pedagógica propiciará com que o professor de Matemática forneça subsídios para o desenvolvimento do pensamento aliando a teoria e prática de modo lúdico e de qualidade.

## **Considerações finais**

Diante da discussão discorrida, reafirma-se a relevância social do ensino de Matemática na educação básica e a importância da problematização das metodologias. Assim, conforme abordado, a ludicidade assume um papel transformador na prática docente no processo de ensino-aprendizagem de Matemática, na qual possibilita o envolvimento e o desenvolvimento do pensamento dos estudantes, explorando as potencialidades propiciadas por essas atividades.

De modo geral, é possível reafirmar que o lúdico desempenha um importante papel no ensino-aprendizagem o que, portanto, configura-se dialeticamente uma ação entre estudantes e professores, uma vez que a partir dessa prática pedagógica o discente pode adquirir e ampliar o conhecimento do próprio corpo; do ambiente em que está inserido; do outro (colegas e professor); adquirindo a percepção de si, como parte integrante e de extrema importância na aquisição de sua aprendizagem, culminando numa nova dinâmica de ação, possibilitando o desenvolvimento do pensamento matemático.

Assim, o papel do professor não está somente em apresentar atividades diferenciadas a seus discentes, mas em ajudá-los a compreender a importância de tais atividades no contexto educacional que estão inseridos, criando condições que permitam o desenvolvimento dos agentes envolvidos no processo ensino aprendizagem. Destaca-se, então, a necessidade de proposição de atividades lúdicas pautadas por um planejamento estruturado, que leve em consideração a realidade e as necessidades dos estudantes. Além disso, estas (atividades lúdicas) devem ter como plano de fundo o desenvolvimento da autoconfiança, da organização, da concentração, da atenção, do raciocínio lógico-dedutivo e do senso cooperativo, desenvolvendo a socialização e aumentando as interações do indivíduo com outros sujeitos. Diante disso, reafirma-se

as atividades matemáticas lúdicas, quando planejadas pautadas por intencionalidade, são recursos pedagógicos eficazes para a formação do pensamento matemático, para o desenvolvimento da capacidade de reflexão e do pensamento lógico matemático tão importantes para a vida em sociedade.

Diante dessa reflexão, problematiza-se e reafirma-se a importância da dimensão da formação acadêmica e complementar do professor de Matemática que forneça subsídios teóricos e práticos no desenvolvimento e construção dessas atividades de forma didático-pedagógica no ensino da Matemática com foco numa formação voltada para o ensino de Matemática a partir de atividades lúdicas, proporcionando assim uma formação integral dos educandos de forma prazerosa e cada vez mais significativa e prazerosa.

Durante essa análise bibliográfica, propiciou vários questionamentos como, por exemplo: Como a ludicidade tem sido trabalhada nas aulas de matemática, mesmo no ensino médio? Que percepções docentes de matemática têm sobre o aspecto conceitual da ludicidade? Essas perguntas de investigação consubstanciam uma futura proposição de pesquisa de campo a fim de compreender esse fenômeno.

## Referências

ALMEIDA, P. N. (2000). **Educação Lúdica**. 10. ed. São Paulo: Loyola.

BABY, S. M.; CASTAGINI, F. S. **O Lúdico na Educação Infantil**. Disponível em: <http://www.Importancia%20do%20ludico%20na%20educa%C3%A7%C3%A3o%20infantil/LUDICO%20TCC.pdf>. Acesso: 05/12/2018.

BRASIL. Ministério da Educação - Secretaria de Educação Fundamental – **Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: < <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/inicio>>. Acesso em: 10 de set. 2019.

BRASIL. **Referenciais curriculares para a educação infantil**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CINTRA, R. C. G. G.; PROENÇA, M. A. M.; JESUÍNO, M. S. A historicidade do lúdico na abordagem histórico-cultural de Vigotski. **Revista Rascunhos Culturais**, v.1, n.2, p. 225-238, 2010.

CORBALÁN, F. **Juegos matemáticos para secundaria y bachillerato**. Madrid: Síntesis, 1994.

GRANDO, Regina Célia. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. 2000. 224 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação. Universidade de Campinas. Campinas, p. 224. 2000.

KISHIMOTO, T. M. (org.). **O brincar e suas teorias**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

KISHIMOTO. Brinquedo e brincadeira. In: SANTOS, S. M. P. S. (Org.) 4 ed. **Brinquedoteca: o lúdico em diferentes contextos**. Petrópolis: Vozes, 2000.

LEONTIEV, A. N. **Actividad, Consciencia y Personalidad**. Buenos Aires: Ciencias del Hombre, 1978.

MACHADO, M. **O brinquedo-sucata e a criança: a importância do brincar, atividades e Materiais**. 7. ed. São Paulo: Loyola, 1994.

NICOLETTI, A. M.; FILHO, R. G. Aprender brincando: a utilização de jogos, brinquedos e brincadeiras como recurso pedagógico. **Revista de divulgação técnico-científica do ICPG**, v.2, n.5, p.91-94, 2004.

SANSÃO, W. V. S. S. **O ensino de geometria plana**: Uma análise do desenvolvimento do pensamento teórico de surdos em situações desencadeadoras de aprendizagem. 2020. 133 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Lavras. Lavras, p. 133. 2020.

SANT'ANA, A.; NASCIMENTO, P. R. A história do lúdico na educação. **REVEMAT**, v. 06, n. 2, p. 19-36, 2011.

SANTOS, S. M. P. **O lúdico na formação do educador**. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

SOUZA, M. F. G. **Fundamentos da Educação Básica para Crianças**. Volume 3, In: Módulo 2. Curso PIE – Pedagogia para Professores em Exercício no Início de Escolarização. Brasília, UnB, 2002.

SOUZA, R. J.; PATARO, P. R. M. **Vontade de Saber Matemática**. 1ª Ed. São Paulo: FTD, 2009.

VIGOTSKI, L. S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2009.

VITTI, C. M. **Matemática com prazer, a partir da história e da geometria**. 2ª Ed. Piracicaba: Editora UNIMEP, 1999.

# Os jogos como instrumento de mediação da aprendizagem

*Juscicleide Rodrigues Valença  
Welbert Vinícius de Souza Sansão*

## **Introdução**

O jogo é uma ferramenta importante para a formação do ser humano, tida como elemento de aprendizagem, inspiração, alegria, divertimento e disciplina, tanto para crianças quanto para os adultos, constituindo-se como uma atividade de prazer e interação social. Conforme Groenwald e Timm (2002), a aprendizagem através de jogos propicia que instigue no estudante o interesse no conteúdo de forma prazerosa.

A presença dos jogos nas escolas e, principalmente, na prática educativa traz um novo olhar no processo educacional. A utilização desses instrumentos no âmbito escolar, objetiva tornar as aulas mais agradáveis na busca de uma aprendizagem prazerosa, de forma a desenvolver no discente a sua concentração, curiosidade, consciência de grupo, o coleguismo, o companheirismo, a sua autoconfiança e a sua autoestima nas aulas de matemática, sobretudo, impulsionar e estimular o raciocínio dedutivo de maneira que eles sejam capazes de tomar decisões para a resolução de problemas em vista o desenvolvimento do pensamento matemático.

Esse desenvolvimento perpassa pela simulação com jogos matemáticos de situações reais que sejam capazes de elucidar os problemas e desafios da vida diária dos estudantes, configurando-se como a dialética do processo de formação do pensamento (VIGOTSKI, 2009). Nesse sentido, Almeida (1987) ressalta que é necessário pensar sobre a importância do ensino de matemática

de forma atrativa tendo em vista o público alvo, as crianças. Dessa forma, insurge a possibilidade do jogo como uma ferramenta didático-pedagógica, no qual, por meio dele, a criança aprende com prazer, liberdade e espontaneidade.

Para tanto, esse trabalho objetiva discutir sobre a importância dos jogos como ferramenta de mediação na aprendizagem dos Números no Ensino Fundamental (EF). Como procedimentos metodológicos, no primeiro momento realiza-se uma revisão de literatura fundamentada nos estudos de Vigotsky (2009), Starepravo (2009), Groenwald e Timm (2002) e Almeida (1987), a fim de refletir a importância do lúdico para a aprendizagem do estudante e contribuição dos jogos como ferramenta de mediação para o desenvolvimento do pensamento matemático. Além disso, no segundo momento, como produto de intervenção a fim de nortear a prática docente, sistematiza-se uma atividade a ser realizada por meio do uso dos jogos no ensino da matemática no EF.

Com o presente capítulo espera-se que amplie a discussão sobre a importância dos jogos na aprendizagem matemática de estudantes no EF, bem como as potencialidades da utilização da ludicidade como instrumento de mediação. Além disso, prospecta-se contribuir para a reflexão de práticas didático-pedagógicas que visem o ensino de matemática que possibilite com que, apoiando-se nas ideias de Vigotski (2009), sejam críticos e, sobretudo, seres sociais constituintes a partir de elementos mediativos.

## **Aprendizagem em Matemática**

A matemática se faz presente no dia a dia de todos os seres humanos; algumas ações na qual pode-se percebê-la está ao ir fazer compras em um mercado ou em uma loja, na escolha dos produtos a qual irá comprar, nos valores desses produtos, no desconto

ou aumento do valor que será obtido de acordo com a forma de pagamento, enfim, são infinitas situações que podem ser citadas para demonstrar o quanto a matemática se faz presente e, portanto, essencial. Apesar dessa característica onipresente da matemática, ainda percebe-se entraves no ensino de matemática nas instituições. Starepravo (2009) explicita que a Matemática tem sido concebida pelos estudantes como uma disciplina difícil, sendo considerada o “bicho papão” das componentes curriculares.

Aprender matemática realmente é uma tarefa árdua que exige comprometimento por ambas as partes, pois aprender por si só requer modificação, força de vontade e querer. Ruth (2009, p. 14) evidencia que “aprender é algo complexo que não pode ser medido por quantidade de respostas corretas”, assim, diz que a aprendizagem se concretiza a partir das ações dos estudantes em torno de uma problemática, no qual são passíveis de erro ou acerto, sendo o professor mediador, o responsável por tencionar o desenvolvimento da aprendizagem e da criticidade.

Nesse sentido, cabe ao professor reconhecer as diferenças dos níveis de desenvolvimento dos estudantes em sala de aula e transformar sua prática a fim de contemplar a heterogeneidade de perfis de aprendizagem. Assim, assume-se que os estudantes trazem consigo conhecimentos prévios que não podem ser descartados, mas sim, somados com o que é apresentado pelo professor possibilitando formação de saberes internos e externos.

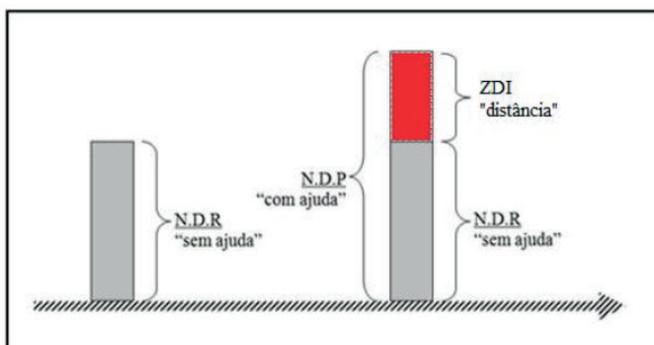
Segundo Vigotski (2009) a capacidade dos discentes realizarem tarefas de forma independente configura-se como desenvolvimento real. Esse desenvolvimento refere-se às conquistas já alcançadas pela criança, ou seja, os processos de internalização consolidados nas Funções Psíquicas Superiores (FPS). No entanto, Vigotski (2009) chama a atenção também, do desenvolvimento potencial, que é a capacidade da realização de tarefas a partir da mediação de outros

indivíduos. Nesse momento, a criança consegue executar as atividades se tiver a intervenção de um sujeito, como dar dicas, instruções de como realizar determinada função, a exemplificação, dentre outros. O desenvolvimento em potencial “assume uma função importante, pois é por meio dele que a criança desenvolve e adquire vivências e, por sua vez, sentidos e significados, resultando, posteriormente, na internalização, objetivando uma ação individualizada já consolidada” (SANSÃO, 2020, p. 36). Para Vigotski,

[...] a distância entre o nível de desenvolvimento real (NDR), que se costuma determinar por meio da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial (NDP), determinado por meio da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (VIGOTSKI, 2009, p. 97).

Constatamos, então, que Zona de Desenvolvimento Iminente (ZDI) é a distância entre o desenvolvimento real, constituído significações já interiorizadas pelos estudantes, que lhe permitem realizar as atividades de maneira autônoma, daquilo que ela realiza em colaboração com outros sujeitos, desenvolvimento potencial (Figura 1).

**Figura 1-** A Zona de Desenvolvimento Iminente postulada por Vigotski (2009)



Fonte: Retirado de Sansão (2020, p. 37)

Partindo desse pressuposto, é a aprendizagem que tensiona o processo do desenvolvimento das FPS. Nesse sentido, a aprendizagem está intrinsecamente relacionada com o NDR e o NDP. Vigotski (2009) afirma que aquilo que é a ZDI em um momento, será o NDR em momento posterior, ou seja, uma vez que, esses processos se internalizam e consolidam, propicia o desenvolvimento real.

Dessa forma, podemos fazer correlação com aprendizagem matemática no qual o professor atua como mediador para tensionar NDP. Essa mediação acontece quando o professor estabelece relações entre o conhecimento matemático formal e as experiências empíricas dos estudantes estabelecidas em seu contato social. Assim, o docente exerce um papel fundamental na mediação entre o conhecimento empírico e teórico, possibilitando desenvolver nos estudantes, matemáticas de múltiplas realizações sob a proposição interdisciplinar e transversal, como, por exemplo, o conhecimento geométrico, algébrico, aritmético, resolução de problemas, raciocínio lógico, dentre outros.

Considerando a ação de mediação do professor como elemento fundamental de desenvolvimento, ressalta-se como princípio pedagógico, a ação intencionalizada, que incluem as necessidades dos estudantes e, conseqüentemente, o conteúdo a ser abordado. Isso porque, o planejamento é parte principiante do processo de ensino, é advindo das intenções pedagógicas, em sua elaboração a preocupação volta-se para a adequação das abordagens segundo as necessidades dos discentes. Segundo D'Ambrósio (2002), o planejamento para as aulas de matemática necessita levar em conta o contexto de aprendizagem que incluem conceitos e significados já apropriados e experienciados, e aqueles que serão adquiridos. Nesse sentido, o planejamento é uma ação que carece a priori conhecer o público a partir de suas especificidades subjetivas e, em seguida, traçar objetivos de aprendizagem considerando os conceitos já adquiridos e os que estão a se desenvolver.

Quanto às ações de mediação, além de possibilitar o desenvolvimento do pensamento matemático, o docente pode estabelecer um vínculo mais proximal com os discentes, reforçando saberes já desenvolvidos e intervindo em conceitos ainda não consolidados, sobretudo, dos estudantes que apresentam dificuldades na aprendizagem.

Outro elemento que Vigotski (2009) explicita como tensionador para o desenvolvimento refere-se ao uso dos instrumentos como elemento externo de intervenção entre o sujeito e o objeto de trabalho, que sofrem transformações da natureza e ressignifica o sujeito. Segundo Leontiev (1978),

o instrumento mediatiza a atividade que liga a homem não somente com o mundo das coisas, mas também com outros homens. Graças a ele, sua atividade absorve a experiência da humanidade. Daqui deriva que os processos psíquicos do homem (suas 'funções psíquicas superiores') adquirem uma estrutura que tem como ligação inevitável meios e procedimentos que se há formado no plano histórico-social, que lhe são transmitidos pelos homens que o rodeiam no processo de colaboração, de comunicação com estes. Mas é impossível transmitir os meios, o procedimento para cumprir um ou outro processo, mais que em forma exterior, em forma de ação ou de linguagem externa. Em outras palavras, os processos psicológicos superiores específicos do homem podem nascer unicamente na interação do homem com o homem, isto é, como interpsicológico, e só depois começam a ser efetuados independentemente pelo indivíduo; ademais, alguns destes processos perdem logo sua forma exterior inicial e se transformam em processos intrapsicológicos (LEONTIEV, 1978, p. 78).

Assim, percebemos que o desenvolvimento das FPS são processos externos que potencializam a formação interna do sujeito. Esse movimento dialético de inter-relações entre o sujeito e o mundo provoca transformações que ressignificam a subjetividade humana. É esse movimento dialético intencional, entre o homem e o instrumento,

que propicia uma transformação, levando os estudantes a entrarem em atividade e, assim, desenvolverem seu pensamento matemático a partir do uso de instrumentos.

Nesse sentido, o uso dos instrumentos no ensino de matemática insurge-se como elemento de intermediação que potencializa os processos de aprendizagem e ressignifica os sentidos e significados dos discentes. Diante das inúmeras possibilidades de instrumentos que se apresentam, como, por exemplo, as tecnologias digitais, jogos, materiais manipuláveis, dentre outros, assim, destaca-se no tópico a seguir as potencialidades instrumentais de mediação dos jogos para o desenvolvimento do pensamento matemático.

### **Os jogos como instrumento de mediação**

No contexto da educação, o advento dos jogos tem por finalidade o desenvolvimento de habilidades e conceitos para a formação do pensamento matemático. O jogo é uma atividade lúdica que propicia, além do raciocínio lógico e competências, o desenvolvimento de processos psicológicos. Assim, sua utilidade no ensino da matemática transcende a apropriação de conceitos, pois perpassa pelas interações sociais que (res)significam os comportamentos e ações. Essa abordagem converge com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que explicita que

por meio dos jogos as crianças não apenas vivenciam situações que se repetem, mas aprendem a lidar com símbolos e a pensar por analogia (jogos simbólicos): os significados das coisas passam a ser imaginados por elas. Ao criarem essas analogias, tornam-se produtoras de linguagens, criadoras de convenções, capacitando-se para se submeterem a regras e dar explicações (BRASIL, 1997, p. 36).

Destacam-se, então, as potencialidades instrumentais dos jogos na reorganização psíquica dos estudantes, transformando

aspectos abstratos da matemática em realidade mais palpável. Além disso, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) ressalta que os jogos tensionam a aquisição de diversas competências como: a resignificação de conceitos, ou seja, o desenvolvimento real; a exploração prática de conceitos de difícil compreensão; a interdisciplinaridade, transversalidade, inclusão, criatividade e interação social; participação ativa dos estudantes em busca de resoluções de problemas apresentados em sala de aula.

Starepravo (2009, p. 20) destaca outras potencialidades instrumentais dos jogos que perpassam a estrutura organizacional e sua intervenção efetiva, tendo em vista a mediação imediata em face do *feedback* dos estudantes.

Nos jogos, os cálculos são carregados de significados por que se referem a situações concretas (marcar mais, controlar pontuação, formar uma quantia que se tem por objetivo etc.). Além disso, o retorno das hipóteses é imediato, pois, se um cálculo ou uma estratégia não estiver correta não atinge os objetivos propostos ou não se cumprem as regras e isso é apontado pelos próprios jogadores. Nas folhas de atividade, não se tem esse retorno imediato, pois se rasga tempo para corrigi-las, e, muitas vezes são devolvidas aos alunos uma semana depois de realizadas, quando são obrigadas a retomá-la para pensar sobre o que fizeram naquela ocasião (STAREPRAVO, 2009, p. 20).

Dessa forma, o jogo é um articulador da aprendizagem matemática que apresenta diversas potencialidades com objetivo de desenvolver conceitos e, conseqüentemente, a internalização desses processos, pois exercitar a relação entre teoria e prática, configurando-se como o processo dialético de formação do pensamento matemático.

Nesse sentido, o jogo pode ser introduzido nas aulas de matemática como recurso didático que busca, através da ludicidade, envolver o discente de forma ativa promovendo o desenvolvimento da autoconfiança e buscando sair da passividade. Conforme corrobora os PCN,

os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas (BRASIL, 1998, p. 46).

Assim, os jogos assumem o papel de mediação no processo de ensino e aprendizagem de Matemática como ferramenta tensionadora na formação do pensamento. Para Vigotski (2009) os jogos atuam no mundo abstrato da criança que, a partir das necessidades internas e externas, ressignificam as suas subjetividades, tornando-as objetivas, que, por sua vez, sistematiza o conceito por meio da relação instrumental da concretude e os processos psíquicos.

A relação entre o jogo e o desenvolvimento do pensamento, ora é mais imaginário do que concreto, pois as regras mudam constantemente de acordo com alterações da imagem projetada pelos estudantes. No contato com o jogo é possível estabelecer sintonias necessárias a maturação do indivíduo, que estabelecem a relação entre a capacidade cognitiva da criança e as atividades de jogos, pelas quais o estudante mantém contato perceptível com o projetado no imaginário, a chamada ZDI (VIGOTSKI, 2009). Essa Zona permitirá com que as relações entre o concreto e o imaginário se atrele, na qual o processo de significação será tensionado a partir das imagens, das compreensões, das tomadas de consciência, e as ações lúdicas e interativas proeminentes do jogo.

Nesse sentido, a utilização dos jogos no ensino da matemática, implica sob a forma na qual são utilizados, pois sem intencionalidade pedagógica, dificilmente alcançará resultados expressivos. Segundo

Starepravo (2009), o jogo não deve ser escolhido por acaso, mas deve fazer parte de todo o projeto de planejamento do professor, no qual se relaciona a intencionalidade e a proposta de atividade.

Nesse sentido, destacam-se as potencialidades instrumentais dos jogos no processo de mediação do ensino da matemática, no qual professores tornam-se elementos importantes no processo de aprendizagem. Como explicitado anteriormente, a ação de mediação intencional dos docentes permitirá com que a intervenção pedagógica seja mais efetiva e estimule o questionamento, a comunicação, a busca pela resolução e a interação. Assim, no próximo tópico, exemplifica-se como desenvolver atividades matemáticas utilizando-se dos jogos para a exploração de conceitos de Número.

### **Aprendizagem dos números através dos jogos**

O campo conceitual dos Números perpassa pela aquisição de competências de contagem, agrupamentos, numeramento, operações (adição, subtração, multiplicação e divisão), resolução de problemas, composição e decomposição, conjuntos, frações, porcentagem, dentre outros, que são abordadas no EF. Essas competências consubstanciam as relações sociais, na qual o conhecimento adquirido torna-se “parte” dos sujeitos no cotidiano.

Neste processo o estudante é capaz de conhecer a complexidade do nexo conceitual dos Números, bem como seus diferentes significados, e a sua aplicabilidade na sua vida cotidiana, nas diversas realidades enfrentadas fora da sala de aula, no qual, envolvam situação-problema que apresentem contagem, operações ou medida de grandezas. Segundo os PCNs (1997), essa proposta se constitui “ [...] como objeto de estudo em si mesmos, considerando-se, nesta dimensão, suas propriedades, suas interrelações e o modo como historicamente foram constituídos”.

Assim, considerando as especificidades formativas do campo conceitual dos Números, infere-se a importância do uso de jogos

como estratégia de ensino, de modo a facilitar a compreensão dos conceitos matemáticos. Pois conforme vimos, os jogos “favorecem as (re)elaborações pessoais a partir de seus conhecimentos prévios. Na solução dos problemas apresentados pelos jogos, os alunos levantam hipóteses, testam sua validade, modificam seus esquemas de conhecimento e avançam cognitivamente” (STAREPRAVO, 2009 p. 19).

Diante da importância dos jogos no processo de ensino e aprendizagem na matemática, apresentar-se-á um exemplo de atividade no campo conceitual do Números, pautando-se instrumentalmente do uso dos jogos na mediação. Essa proposta baseia-se no livro “Jogando com a matemática: Números e operações”, de Ana Ruth Starepravo (2009). Neste livro, a autora apresenta 8 jogos (Jogo dos Dados, Rouba Monte, O Mais Perto Possível, Jogo dos 40, Jogo dos 100, Juntando R\$ 2,00, Chegando a Zero, Jogos com Baralhos) que podem ser aplicados pelo professor para o uso nas aulas de matemática considerando os níveis de dificuldade, conteúdos trabalhados e a faixa etária a quem se destina.

Entre os jogos apresentados acima, destaca-se o "Jogo dos Dados", pois possuem uma numeração dos números 1 a 6, podendo levar o discente ao reconhecimento de quantidade e a noções de operações matemáticas (adição, subtração, multiplicação e divisão). Pelo jogo é possível que o estudante desenvolva tais noções, pois a mera realização de cálculos de forma descontextualizada não agrega saber prático ao estudante. Através deste jogo, o estudante é desafiado a usar o pensamento aditivo e subtrativo, compondo e decompondo o número 10 pela soma de duas parcelas.

Além disso, por meio do "Jogo dos dados", o processo de mediação da aprendizagem matemática acontece pelo advento de possibilidades de atitudes trazidas ao discente, tais como, levantamento de hipóteses, o enfrentamento dos desafios, e até o respeito ao erro. O jogo também é capaz de desenvolver no discente o raciocínio lógico, a linguagem, o pensamento crítico, possibilitando,

desta forma, a capacidade de resolver problemas, quando interliga os conceitos matemáticos estudados com a sua forma de jogar. A seguir, demonstra-se a utilização deste jogo (Quadro 1).

**Quadro 1 - Jogo dos Dados**

Jogo dos Dados							
<b>Material necessário:</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 2 dados para cada equipe</li> <li>● Uma tabela de pontuação para cada estudante (ver modelo abaixo)</li> <li>● Caneta ou lápis</li> </ul>							
<b>Participantes:</b>							
3 a 4 estudantes							
<b>Modo de jogar:</b>							
Depois de decidido quem será o primeiro participante este deverá lançar 2 dados simultaneamente e anotar na tabela a soma das quantidades indicadas em cada um no campo "Total de pontos de 2 dados", tendo como objetivo formar 10 pontos. Lembrando que cada um preenche a sua tabela somente com os dados referentes à sua pontuação.							
Se um estudante conseguir formar essa quantidade usando apenas os dois primeiros resultados, sem a necessidade de fazer outro lançamento, deve marcar na tabela o total de pontos obtidos e inutilizar os demais espaços da tabela referente a esta rodada. Caso a soma dos dois primeiros valores não corresponda a 10, deve anotar na sua tabela quanto faltou ou quanto passou. Terá então uma nova chance de formar 10 pontos, lançando novamente apenas um dos dados (considerado aqui como o terceiro lançamento). No caso da soma dos dois primeiros valores ser menor que 10, o estudante lança um dos dados novamente e soma o valor indicado do total obtido com os dois primeiros. No caso da soma ser maior que 10, deve subtrair o valor do segundo lançamento do total obtido com os dois primeiros.							
Registra então o novo resultado no campo destinado a ele e caso ainda não corresponda a 10, anota na tabela quanto passou, inutilizando os demais espaços da tabela referentes a esta rodada. O próximo discente procede da mesma forma, anotando a pontuação em sua própria tabela, e assim por diante, até que todos os participantes tenham completado a primeira rodada. Inicia-se, então, a segunda rodada.							
Vence aquele que, ao final das dez rodadas, tiver obtido 10 pontos em um maior número de rodadas. Para isso, cada discente faz a contagem, na coluna referente ao RESULTADO, e determina quantas vezes registrou o número 10.							
TABELA DE PONTUAÇÃO							
Jogo dos Dados							
Rodada	Total de pontos dos 2 dados	Quanto faltou para 10	Quanto passou de 10	2º lançamento	Resultado	Quanto faltou para 10	Quanto passou de 10
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

Fonte: Retirado de Starepravo (2009).

No Jogo dos Dados, o contato com o objeto, estabelece relação e, ao mesmo tempo, questionamentos sobre o ato de jogar, incitando dúvidas e, conseqüentemente, ações para a resolução de problemas frente aos desafios provocados pelo professor. Além disso, para desenvolver a autonomia, o professor precisa deixar que os estudantes decidam quem será o primeiro a iniciar a jogada, a fim de estimular a interação e as negociações em grupo. Cabe ao docente, também, incentivar que os discentes proponham estratégias para a resolução, o que promoverá o desenvolvimento do raciocínio lógico.

Destaca-se, também, a importância do Jogo de Dados pois ele se interrelacionam com o sujeito e o objeto concreto, permitindo a compreensão de que a matemática está no espaço e/ou ambiente em que a vida se desenvolve, no qual desafios são enfrentados na condição de simulação a partir de jogos. Assim, os jogos são mais uma ferramenta que permite aos estudantes experimentar o “sabor” da descoberta, participando ativamente da formação do seu conhecimento, além de desenvolver as competências e habilidades matemáticas.

### **Considerações finais**

A compreensão de que a matemática seria uma área do conhecimento humano sem apego ao contexto social e cultural do estudante, é algo resolutivo diante da contextualização e abordagens desta área do saber. Pela matemática é possível se aproximar daquilo que o ser humano é em seu meio social, pelas experiências em sua comunidade, nos relacionamentos afetivos e ou na própria individualidade que se modela pelas relações internas e externas.

Os jogos, como já dito na revisão de literatura desta pesquisa, reforçam papéis de valorização das experiências de troca e afetividade, impõe desafios aos discentes e tenciona a Zona de Desenvolvimento Iminente. No tocante a matemática, há uma exigência maior por parte

da metodologia empregada em salas de aula para que o jogo faça parte do planejamento do professor, a fim de que a mediação do saber matemático torne-se atrativo e útil.

A utilidade para a matemática reside em uma aproximação dos conhecimentos advindos deste campo do conhecimento com os contextos de vida dos estudantes. Para o estudante o saber torna-se útil quando estabelece uma relação afetiva com aquilo que estuda, seja pelas características do próprio saber ou pelos recursos utilizados para facilitar, em um primeiro momento, a exposição do conteúdo. Essa relação envolve as internalizações que o estudante faz diante do conhecimento e a rotina que estabelece com o saber, a qual se fortalece com o uso de estratégias didático-pedagógicas.

Se tratando da tríade, Matemática/Jogos/Aprendizagem, ressalta-se a relação dialética permeada por esses campos do saber, na qual, se articulada em sala de aula, poderá resultar no desenvolvimento do pensamento matemático. Visto que no corpo deste trabalho aborda sobre o "Jogo dos Dados" como um instrumento no processo de mediação da aprendizagem matemática, é relevante a ação de uma pesquisa de campo para que seja analisada a real aplicabilidade desse jogo. Espera-se que esse trabalho possa incitar uma discussão sobre os instrumentos metodológicos usados na mediação do ensino da matemática, além de subsidiar as práticas docente por meio dos Jogos como ferramenta neste processo.

## Referências

ALMEIDA, P. N. **Educação Lúdica** - técnicas e jogos pedagógicos. São Paulo: Edições Loyola, 1987.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO ESPORTO. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 1997.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série): matemática**. Secretaria de Educação. Educação Fundamental. Brasília: MEC/ SEF, 1998.

D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática**. Elo entre as tradições e a modernidade. 2ª Edição. Belo Horizonte: Autêntica, 2002. 110 p. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

GROENWALD, C. L. O.; TIMM, U. T. **Utilizando curiosidades e jogos matemáticos em sala de aula**. 2002. Disponível em: <http://www.somatematica.com.br>. Acesso: 02 de fev 2019.

LEONTIEV, A. N. **Actividad, Consciencia y Personalidad**. Buenos Aires: Ciencias del Hombre, 1978.

SANSÃO, W. V. S. **O ensino de geometria plana**: Uma análise do desenvolvimento do pensamento teórico de Surdos em situações desencadeadoras de aprendizagem. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2020.

STAREPRAVO, Ana Ruth. **Jogando com a matemática**: números e operações. 1.ed. Curitiba: Aymará, 2009.

VIGOTSKI, L.S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins fontes, 2009.



# Jogos nos livros didáticos de Matemática

*Daiana Mória Meira  
Jadson de Souza Conceição*

## **Introdução**

Os jogos têm sido introduzidos nas aulas de matemática com o objetivo de dinamizar o processo de ensino, bem como contribuir para a aprendizagem dos alunos. Vários são os estudos (FERRAREZI, 2004; ALVES, 2010) que apontam os jogos com um importante recurso para auxiliar nas aulas de matemática. Na mesma direção, os livros didáticos têm se adaptado a essas mudanças e têm sugerido em seu corpo jogos a ser utilizado pelos professores, com intuito de reconfigurar o modelo de ensino, bem como a utilização do livro.

Segundo Alves (2010) os jogos ganharam espaço no contexto educacional, pois além de estimular o interesse do aluno, propicia a construção de novas descobertas e o desenvolvimento da personalidade do aluno. Diante disso, é necessário que o professor busque por ferramentas que possam lhe auxiliar durante as aulas de matemática. Todavia, deve-se ter cautela; isto é, todo e qualquer recurso a ser utilizado nas aulas deve ser analisado, visando sempre à aprendizagem dos alunos, principalmente quando se trata de jogos, pois o uso pelo uso de nada contribuirá para a aprendizagem dos alunos, pelo contrário, pode ser prejudicial (FERRAREZI, 2004).

Diante disso, objetivamos neste estudo analisar as sugestões de jogos em uma coleção de livros didáticos de matemática para os anos finais do Ensino Fundamental, haja vista que, na maioria das vezes, o livro didático é a única ferramenta disponível para uso do professor e do aluno. Assim, analisamos e classificamos os jogos disponíveis nos livros didáticos de matemática da coleção Projeto Teláris.

## Os jogos no ensino de Matemática

A matemática surgiu a partir das necessidades humanas e desempenha papel fundamental na vida do homem. Contudo, apesar de sua importância utilitária, várias são as pessoas que externam ter dificuldades ao trabalhar com conceitos matemáticos, principalmente adolescentes em fase escolar. Assim, na tentativa de superar esse quadro, cursos de formação de professores têm oportunizado aos futuros docentes novas formas de ensino. E os jogos, enquanto recurso didático, têm ganhado espaço nestes cursos, como também têm chamado a atenção de professores, pois estes não apenas tornam as aulas mais dinâmica, mas proporciona aos alunos aquisição de conhecimentos necessários para a sua aprendizagem (GUZMÁN, 1986).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) destacam o uso de jogos no Ensino de Matemática com um importante recurso didático a ser utilizado, pois:

Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações problema que exige soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações (BRASIL, 1997, p. 47).

Desta forma, o uso dos jogos estimula a aprendizagem dos alunos, pois estes chamam a atenção e exigem que o aluno elabore um raciocínio para encontrar a solução. Grandó (2000) pontua que o jogo é uma estratégia que possibilita ao aluno adquirir conhecimentos por meio de resolução de problema, fazendo com que o ele desenvolva interesse pelo conteúdo explorando o jogo na tentativa de vencer. Ainda de acordo com a autora, “o jogo, pelo seu caráter propriamente competitivo, apresenta-se como uma atividade capaz de gerar situações-problema ‘provocadoras’, onde o sujeito necessita

coordenar diferentes pontos de vista, estabelecer várias relações, resolver conflitos e estabelecer uma ordem” (GRANDO, 2000, p.27).

Assim, é possível perceber o quão importante é o uso dos jogos nas aulas, em especial nas aulas de matemática, pois estes, por seu caráter desafiador, estimulam os alunos a se interessar pelo conteúdo estudado, buscando caminhos para a solução do problema proposto. Quanto ao uso dos jogos, Smole, Diniz e Milani (2007) propõem diversas formas de utilização destes na sala de aula, dentre elas estão à aplicação do mesmo jogo várias vezes.

Segundo as autoras, tal repetição faz com que o aluno tenha um espaço de tempo para aprender as regras do jogo e adquirir os conhecimentos matemáticos que favorecem o jogo. Essa visão respeita o tempo do aluno quanto à aprendizagem, dando a ele a liberdade para raciocinar e, conseqüentemente, desenvolver a linguagem, diferentes processos de raciocínio e de interação entre os alunos, visto que durante um jogo, cada jogador estará acompanhando o trabalho de todos os participantes, defendendo diferentes pontos de vista, desenvolvendo a criticidade e autonomia (SMOLE; DINIZ; MILANI, 2007).

Desse modo, para o uso de jogos durante as aulas é necessário que se tenham um bom planejamento, que se conheça o jogo a ser utilizado, suas características e potencialidades para que resultados positivos sejam alcançados. A esse respeito, Grandó (1995) com vistas a colaborar com o professor no momento da escolha de um jogo, propõe seis classificações para estes, são elas: jogos de azar; jogos de quebra-cabeça; jogos de estratégia ou construção de conceitos; jogos de fixação de conceitos; jogos computacionais; e jogos pedagógicos.

No quadro 1 é possível observar os tipos de jogos e suas definições.

**Quadro 1** - Tipologias e definições dos jogos

<b>Tipo</b>	<b>Definição</b>
Jogos de azar	O jogador depende apenas da “sorte” para vencer;
Jogos quebra-cabeça	Jogo de soluções, desconhecido num primeiro momento, muitas vezes jogado sozinho;
Jogos de estratégia	Dependem da elaboração de estratégias do jogador para vencer;
Jogos de fixação de conceitos	São utilizados após exposição de conceitos, substituindo listas de exercícios aplicadas para fixar conceitos;
Jogos computacionais	Jogos em crescimento. No momento são executados em ambiente computacional;
Jogos pedagógicos	São desenvolvidos com o objetivo de contribuir no processo de ensinar e aprender.

Fonte: Grandó (1995).

Reconhecer e compreender essas definições facilita o trabalho do professor quanto ao uso dos jogos, permitindo que este identifique o momento oportuno para a introdução dos jogos em sala de aula. Além disso, tais definições possibilitam uma avaliação dos jogos, em que o professor identifica qual a função do jogo, no processo de ensino e aprendizagem de matemática, de modo a despertar nos alunos o interesse pela disciplina, com vistas à superação de barreiras, apresentando uma matemática para além daquela criada pela cultura escolar. A matemática surgiu a partir das necessidades humanas e desempenha papel fundamental na vida do homem. Contudo, apesar de sua importância utilitária, várias são as pessoas que externam ter dificuldades ao trabalhar com conceitos matemáticos, principalmente adolescentes em fase escolar. Assim, na tentativa de superar esse quadro, cursos de formação de professores têm oportunizado aos futuros docentes novas formas de ensino. E os jogos, enquanto recurso didático, têm ganhado espaço nestes cursos, como também têm chamado a atenção de professores, pois estes não apenas tornam

as aulas mais dinâmica, mas proporciona aos alunos aquisição de conhecimentos necessários para a sua aprendizagem (GUZMÁN, 1986).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) destacam o uso de jogos no Ensino de Matemática com um importante recurso didático a ser utilizado, pois:

Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações problema que exige soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações (BRASIL, 1997, p. 47).

Desta forma, o uso dos jogos estimula a aprendizagem dos alunos, pois estes chamam a atenção e exigem que o aluno elabore um raciocínio para encontrar a solução. Grandó (2000) pontua que o jogo é uma estratégia que possibilita ao aluno adquirir conhecimentos por meio de resolução de problema, fazendo com que o ele desenvolva interesse pelo conteúdo explorando o jogo na tentativa de vencer. Ainda de acordo com a autora, “o jogo, pelo seu caráter propriamente competitivo, apresenta-se como uma atividade capaz de gerar situações-problema ‘provocadoras’, onde o sujeito necessita coordenar diferentes pontos de vista, estabelecer várias relações, resolver conflitos e estabelecer uma ordem” (GRANDÓ, 2000, p.27).

Assim, é possível perceber o quão importante é o uso dos jogos nas aulas, em especial nas aulas de matemática, pois estes, por seu caráter desafiador, estimulam os alunos a se interessar pelo conteúdo estudado, buscando caminhos para a solução do problema proposto. Quanto ao uso dos jogos, Smole, Diniz e Milani (2007) propõem diversas formas de utilização destes na sala de aula, dentre elas estão à aplicação do mesmo jogo várias vezes.

Segundo as autoras, tal repetição faz com que o aluno tenha um espaço de tempo para aprender as regras do jogo e adquirir os

conhecimentos matemáticos que favorecem o jogo. Essa visão respeita o tempo do aluno quanto à aprendizagem, dando a ele a liberdade para raciocinar e, conseqüentemente, desenvolver a linguagem, diferentes processos de raciocínio e de interação entre os alunos, visto que durante um jogo, cada jogador estará acompanhando o trabalho de todos os participantes, defendendo diferentes pontos de vista, desenvolvendo a criticidade e autonomia (SMOLE; DINIZ; MILANI, 2007).

Desse modo, para o uso de jogos durante as aulas é necessário que se tenham um bom planejamento, que se conheça o jogo a ser utilizado, suas características e potencialidades para que resultados positivos sejam alcançados. A esse respeito, Grandó (1995) com vistas a colaborar com o professor no momento da escolha de um jogo, propõe seis classificações para estes, são elas: jogos de azar; jogos de quebra-cabeça; jogos de estratégia ou construção de conceitos; jogos de fixação de conceitos; jogos computacionais; e jogos pedagógicos.

No quadro 1 é possível observar os tipos de jogos e suas definições.

**Quadro 1** - Tipologias e definições dos jogos

<b>Tipo</b>	<b>Definição</b>
Jogos de azar	O jogador depende apenas da "sorte" para vencer;
Jogos quebra-cabeça	Jogo de soluções, desconhecido num primeiro momento, muitas vezes jogado sozinho;
Jogos de estratégia	Dependem da elaboração de estratégias do jogador para vencer;
Jogos de fixação de conceitos	São utilizados após exposição de conceitos, substituindo listas de exercícios aplicadas para fixar conceitos;
Jogos computacionais	Jogos em crescimento. No momento são executados em ambiente computacional;
Jogos pedagógicos	São desenvolvidos com o objetivo de contribuir no processo de ensinar e aprender.

Fonte: Grandó (1995).

Reconhecer e compreender essas definições facilita o trabalho do professor quanto ao uso dos jogos, permitindo que este identifique o momento oportuno para a introdução dos jogos em sala de aula. Além disso, tais definições possibilitam uma avaliação dos jogos, em que o professor identifica qual a função do jogo, no processo de ensino e aprendizagem de matemática, de modo a despertar nos alunos o interesse pela disciplina, com vistas à superação de barreiras, apresentando uma matemática para além daquela criada pela cultura escolar.

### **O livro didático e seu uso**

Durante anos o livro didático tem desempenhado papel importante na formação do aluno, nas aulas de matemática e no planejamento do professor, isto porque, na maioria das vezes, ele é o único recurso disponível para os professores e os alunos. De acordo com o Ministério da Educação (MEC), “[...] o livro didático brasileiro, ainda hoje, é uma das principais formas de documentação e consulta empregados por professores e alunos. Nessa condição, ele às vezes termina por influenciar o trabalho pedagógico e o cotidiano da sala de aula” (BRASIL, 2002, p. 10).

Diante disso, nota-se que o livro didático, em alguns casos, é a principal ferramenta de apoio e acesso em sala de aula; contudo, é de fundamental importância que ele não domine o trabalho do professor, deixando-o dependente do mesmo. Assim, em sala de aula o livro didático deve ser visto como material de apoio que irá ajudar o professor no planejamento das aulas. A esse respeito, Bittencourt (1997, p.72) pontua que:

O livro didático é um depositário dos conteúdos escolares, suporte básico e sistematizador privilegiado dos conteúdos elencados pelas propostas curriculares são por seu intermédio que são passados os conhecimentos e técnicas

consideradas fundamentais de uma sociedade em determinada época.

Nota-se que, apesar dos pós e contras, o livro didático desempenha papel importante na aprendizagem dos alunos. Contudo, o uso excessivo pode acarretar prejuízos, pois há alunos que conseguem assimilar os conteúdos ali organizados. Assim, é importante o que o professor inclua em sua prática pedagógica, novas metodologias e recursos, a fim de atender incluir todos os estudantes. Ratificamos ainda, que o livro didático deve ser utilizado como material de apoio e não como material exclusivo para o processo de ensino e aprendizagem. Para Bittencourt (2004, p. 319), o conhecimento reproduzido no livro didático:

[...] é categórico, característica perceptível pelo discurso unitário e simplificado que reproduz, sem possibilidade de ser contestado, como afirmam vários de seus críticos. Trata-se de textos que dificilmente são passíveis de contestação ou confronto, pois expressam ‘uma verdade’ de maneira bastante impositiva. Os livros didáticos merecem ser considerados e utilizados de acordo com suas reais possibilidades pedagógicas e cada vez mais aparece como um referencial, e não como um texto exclusivo, depositário do único conhecimento escolar posto à disposição para os alunos.

Diante disso, é necessário que o trabalho com livro didático esteja alinhado a outras formas de ensino, por exemplo: a resolução de problema, a investigação, os jogos, a modelagem e outras. É válido salientar que a maioria dos livros já apresenta tais sugestões, estas apenas precisam ser efetivadas de modo a contribuir para a aprendizagem dos alunos.

Essas sugestões podem ser constadas nos resultados do estudo de Santos (2014), em que o autor analisou dez coleções de livros didáticos, constatou-se a presença de jogos em 50% delas. Os jogos foram categorizados como: Jogo de Introdução; Jogo de

Fixação; Jogo Misto e Jogo Não Pedagógico. Os resultados ainda indicam que foram encontrados quarenta e oitos jogos nos livros analisados, sendo quarenta deles como Jogos de Fixação, seis como Jogos Mistos e dois como Jogos de Introdução.

Os resultados do trabalho de Santos (2014) dão uma ideia de como é abordada a noção de jogo nos livros didático, isto é, em sua maioria de fixação. Jogos dessa modalidade, geralmente aparecem no final da explicação do conteúdo com intuito de apenas reforçar os conteúdos já explorados.

## **Metodologia**

Dada à importância que o livro didático desempenha no processo de ensino e aprendizagem, e a necessidade de se incluir novas formas de ensinar, este artigo tem por objetivo analisar as sugestões de jogos em uma coleção de livros didáticos de matemática para os anos finais do Ensino Fundamental. A escolha por essa coleção se deu por três motivos: (i) ser aprovada pelo PNLD (Programa Nacional do Livro Didático) pelo período de três anos consecutivos, nesse caso de 2017 a 2019; (ii) ter sido adotada pelas escolas do município de Macaúbas – BA, município onde resido e já lecionei e (iii) pelo fato de conhecer e já ter trabalhado com está coleção.

O presente estudo é de natureza qualitativa. De acordo com Deslauriers (1991, p.58), “na pesquisa qualitativa, o cientista é ao mesmo tempo o sujeito e o objeto de suas pesquisas. O objetivo da amostra qualitativa é produzir informações aprofundadas, podendo ser pequena ou grande, mas que seja capaz de produzir novas informações”. Portanto, no estudo de cunho qualitativo caracteriza-se pelas novas descobertas e contribuições para o tema em estudo, como é o caso da pesquisa em questão.

Os livros da coleção foram analisados segundo os pressuposto

da análise documental, haja vista que considera-se como documentos “quaisquer materiais escritos que possam ser usados como fontes de informações sobre o comportamento humano” (PHILLIPS, 1974, apud LUKDE e ANDRÉ, 1986, p. 38). De acordo com Guba e Lincoln (1981, apud LUKDE e ANDRÉ, 1986, p. 39) a pesquisa documental constitui-se como uma fonte estável e rica de informações, podendo estar disponível para várias consultas e servir de base para estudos posteriores. Assim, de posse dos livros, estes foram analisados cuidadosamente, com foco em identificar os jogos presente em cada um deles, para posteriormente analisá-los, defini-los e classificá-los segundo as características propostas por Santos (2015), apoiado nas ideias de Grandó (1995; 2000; 2004). As categorias de análise proposta por Santos (2015), podem ser observadas no quadro 2, a seguir.

**Quadro 2** – Categorias de análise

<b>Tipologia</b>	<b>Definição</b>
Jogos de Introdução (JI)	É utilizado para se trabalhar um conteúdo novo, logo os alunos são desafiados a buscar respostas, com isso se interagiria facilmente com o conteúdo. Geralmente esses jogos aparecem no início dos livros didáticos.
Jogos Mistos (JM)	Esses jogos têm diversas finalidades como introduzir, retornar e aprofundar o conteúdo. O professor irá utilizá-los de acordo com os objetivos.
Jogos não pedagógicos (JNP)	Esses jogos podem ser utilizados sem finalidade educativa clara. Como por exemplo, o Dominó comum, esse jogo não determina um conteúdo específico de matemática.
Jogos de Fixação (JF)	São aplicados após pelo menos um conhecimento básico do conteúdo. Desenvolve no aluno a capacidade de raciocinar diversas vezes sobre o que foi estudado. Logo a função desses tipos de jogos matemáticos é reforçar e atualizar os conhecimentos adquiridos. Geralmente são encontrados nos livros didáticos após o conteúdo.

Fonte: Santos (2015).

## Resultados e discussão

Após analisar a coleção de livros didáticos Projeto Teláris (2017 a 2019), destinado para as turmas do 6° ao 9° ano dos anos finais do Ensino Fundamental, foram identificadas 16 sugestões de jogos, quatro em cada livro. Assim, apresentaremos a seguir uma análise desses jogos, segundo as categorias definidas na seção anterior. Nos quadros 3, 4, 5 e 6, a seguir, apresentamos uma síntese da análise, a qual será detalhada no decorrer desta seção.

**Quadro 3** – Síntese das sugestões de jogos no livro do 6° ano

Jogo/Nome	Conteúdo	Objetivo	Categoria
Qual a figura?	Figuras geométricas	Compreender o conteúdo figuras geométricas	JF
Quanto resta?	Divisão, multiplicação, divisibilidade	Aprender mais sobre cálculos de divisão e de multiplicação, e aplicar o conceito de divisibilidade.	JM
Dominó de frações	Frações equivalentes	Aplicar o conceito de frações equivalentes	JF
Quem é mais alto? Quem tem a maior massa?	Medidas, frações e números decimais.	Comparar medidas e aprender mais sobre frações e números decimais	JF

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

De acordo com as informações do quadro 3, 75% das sugestões de jogos para o 6° ano é do tipo de fixação. Desse modo, é necessário que os alunos, caso o professor venha fazer uso desses jogos, tenham conhecimentos prévios acerca do conteúdo que será trabalhado com o jogo. Os jogos de fixação são bons para aprimorar e aprofundar conceitos já dominados pelos estudantes, pois estes estimulam o raciocínio, consolida o cálculo mental, como também

promove a interação entre os alunos e os motivam no processo de ensino e aprendizagem (GRANDO, 1995; SANTOS, 2015). Quanto as sugestões de jogos do livro do 7º ano, o resultado é semelhante ao do 6º, como ser observado no quadro 4.

**Quadro 4** – Síntese das sugestões de jogos no livro do 7º ano

<b>Jogo/Nome</b>	<b>Conteúdo</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Categoria</b>
Construindo o “esqueleto” de um poliedro	Sólidos geométricos	Introduzir ou aprofundar os conhecimentos sobre sólidos geométricos	JM
Jogo das equações	Equações	Aprimorar os conhecimentos sobre equações	JF
Ângulos e equações	Ângulos e equações	Aprender mais sobre ângulos e equações	JF
Jogo da proporcionalidade	Proporcionalidade	Fixar o conteúdo	JF

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Com resultados semelhantes ao apresentado no quadro 3, um jogo misto e três de fixação, é possível começar a traçar um perfil dos tipos de jogos presente na coleção, mas ainda não é o momento. Apesar de terem classificações semelhantes, as sugestões de jogos para os alunos do 7º ano diferem no quesito dificuldade, isto é, há uma exigência maior em termos de domínio de conceitos matemáticos o que é o caso do jogo ângulos e equações. Neste jogo é necessário que os alunos dominem conceitos aritméticos, algébricos e geométricos. Como pontuado é de suma importância que os alunos vivenciem processos de aprendizagem por meio dos jogos, mas cabe ao professor identificar o nível da turma e selecionar o tipo de jogo, de modo a atingir os objetivos propostos (GUZMÁN, 1986; GRANDO, 2000).

No quadro 5, é possível observar as sugestões de jogos para ser trabalhados com os alunos do 8º ano.

**Quadro 5** – Síntese das sugestões de jogos no livro do 8º ano

<b>Jogo/Nome</b>	<b>Conteúdo</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Categoria</b>
Batalha algébrica	Expressão algébrica	Aplicar o conteúdo estudado	JF
Identificação de polígonos convexos	Polígonos convexos	Retomar ao conteúdo estudado	JF
Junte setores	Circunferências e círculos	Construção de gráficos de setores	JM
Poliedros Regulares	Sólidos geométricos	Reforçar o conhecimento sobre relações em vértices faces e arestas	JF

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

As informações do quadro 5, apresentam resultados semelhantes ao que foi apresentado no quadro 4 e 5, ou seja, as sugestões de jogos, em sua maioria, é para fixar, revisar conteúdos já trabalhados. É válido ressaltar que não há um tipo de jogo melhor que o outro, mas é importante que se trabalhe com a variedade, pois dinamiza e favorece o processo de ensino e aprendizagem (GRANDO, 2004; ALVES, 2010).

Quanto aos jogos sugeridos para ser trabalhado com turmas do 9º ano, todos são de fixação como pode ser observação no quadro 6.

**Quadro 6** – Síntese das sugestões de jogos no livro do 9º ano

<b>Jogo/Nome</b>	<b>Conteúdo</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Categoria</b>
Quantas raízes há?	Equações	Encontrar raízes das equações	JF
Jogo de semelhança	Semelhança de polígonos	Compreender o conceito de semelhanças de polígonos	JF
Tipos de triângulo quanto aos ângulos	Relações Métricas no triângulo retângulo e na circunferência	Descobrir o tipo do triângulo, quanto aos ângulos, a partir das medidas dos seus lados.	JF
Qual é a área?	Área	Calcular áreas	JF

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

O nível de dificuldade dos jogos para os alunos do 9º ano é maior, em relação aos anteriores, isto porque se acredita que os alunos já consolidaram conceitos necessários para resolver os problemas que o jogo propõe.

Diante das informações apresentadas, é possível observar que dos jogos sugeridos, 81,25% são do tipo jogos de fixação e 18,75% jogos do tipo misto. Além disso, é válido pontuar que não foi identificado nenhum jogo de introdução ou jogo não pedagógico, o que sugere que a intenção da coleção é apenas utilizar os jogos para fixar ou revisar conteúdos já trabalhados. Contudo, é válido ressaltar que todos os jogos sugeridos são específicos, apresentam objetivos claros e detalha como deve ser aplicado e trabalhado com os alunos.

Na figura 1, é possível observar uma das sugestões presente no livro do 6º ano.

**Figura 1** – Quanto resta? (Jogo Misto)

**Quanto resta?**

Com este jogo você aprenderá mais sobre cálculos de divisão e de multiplicação e aplicará o conceito de divisibilidade. Preste atenção às orientações e bom jogo!

**Orientações:**

**Número de participantes:** 2 ou duas equipes

**Material:** Tabuleiro (representado a seguir), dado e peões do Material Complementar para cada jogador ou equipe.



**Como jogar:**

Os dois jogadores, ou as duas equipes, devem recortar e montar o dado e os peões do Material Complementar, no final do livro. Depois, devem colocar os seus peões no número 43.

Quem começa deve jogar o dado e pensar na divisão em que o dividendo é o número da casa em que está o peão, e o divisor, o número que tirou no dado. Em seguida deve movimentar seu peão o número de casas que corresponde ao resto da divisão. Se o resto for zero, o peão fica onde está.

Apesar de cada jogador ler sua vez, o adversário deve ficar atento aos cálculos errados. Quem errar o cálculo perde a vez!

Ganha quem chegar primeiro à casa FIM.

Fonte: Dante (2015a, p. 150).

O jogo quanto resta, ver figura 1, é um jogo misto, isto é, serve para introduzir, fixar ou revisar o conceito de multiplicação ou divisão. O jogo em questão, explora o conteúdo em sua totalidade, logo se usado para introdução é provável que os alunos apresentem dificuldades no início, sendo necessário que o professor faça mais intervenções do que o necessário. Situações como esta limita a participação do aluno no processo de aprendizagem, pois com a interferência do professor os estudantes não tem oportunidade de fazer descobertas, formular hipóteses e conjecturas (GRANDO, 2004; CASSIANO, 2009).

Outra tipologia de jogo presente na coleção são os jogos de fixação, estes mais sugeridos que os outros. Na figura 2, é possível perceber uma sugestão de jogo, a qual foi classificada como jogo de fixação.

Figura 2 – Jogo das Equações (Jogo de Fixação)

### Jogo das equações

Com este jogo vocês vão aprimorar seus conhecimentos sobre equações.

#### Orientações:

**Número de participantes:**  
três ou quatro

#### Preparando o jogo:

Recortem as 24 peças do Material Complementar, ao final do livro. As fichas azuis trazem as equações e as fichas amarelas, as soluções dessas equações.



#### Modo de jogar:

Em cada rodada os participantes misturam as peças e as repartem igualmente. No caso de 3 participantes, cada um fica com 4 fichas de cada cor. No caso de 4 participantes, cada um fica com 3 fichas de cada cor.

Ao receber as fichas, cada jogador as verifica e marca um ponto toda vez que tiver uma ficha com a equação e a ficha com a sua solução. Por exemplo:

O mesmo deve ser feito nas rodadas seguintes. Os pontos devem ser marcados no quadro abaixo.

Vence o jogo quem primeiro fizer 5 pontos.

$$x - 1 = 3$$

$$x = 4$$

Fonte: Dante (2015b, p. 143).

O jogo das equações é claramente um jogo fixação, isto porque, além de especificar que com ele os alunos irão aprimorar seus conhecimentos acerca das equações, em seu corpo fica claro que os alunos precisam dominar determinados conceitos para poder jogar. Além disso, o jogo em questão possibilita outra interpretação, que permite classificá-lo enquanto jogo de azar nas palavras de Grandó (1995), pois a sorte é fator necessário para que ele ganhe, visto que o vencedor será aquele que primeiro obter cinco equações com seus resultados ao retirar as cartas.

Diante do exposto, pontuamos que assim como Santos (2015), não identificamos em nossa pesquisa jogos do tipo não pedagógicos o que aponta uma semelhança entre os estudos. Outra categoria que não foi encontrada na coleção analisada foi jogos de introdução, o que consideremos um prejuízo para o processo de ensino e aprendizagem, pois estes possibilitam ao professor realizar sondagem, verificar o nível de concentração e raciocínio da turma e etc.. Assim, a falta deles pode dificultar o trabalho do professor que tem o livro como único recurso disponível.

Por fim, por meio dessa análise, observamos o quão importante o livro didático, como também as sugestões de jogos, investigação e modelagem matemática para o trabalho do professor e aprendizagem do aluno. Com relação aos jogos, objeto de estudo desse trabalho, reforçamos que o bom resultado com seu uso, requer do professor conhecimento sobre o mesmo e sua turma, pois de nada adiantará aplicar um jogo em que os alunos não conseguem entender ou acompanhar.

### **Considerações finais**

Diante dos estudos analisados e que subsidiaram esse estudo parece haver um consenso acerca de que o livro deve ser entendido como um dos diversos recursos que o professor pode utilizar para

gerir o processo de ensino e aprendizagem. Ideias semelhantes são postas para o uso do jogo, isto é, antes de levar um jogo para sala é imprescindível que analise o seu objetivo, se é adequado para a turma e o nível de dificuldade, pois caso o jogo seja complexo pode fazer com que os objetivos esperados não sejam alcançados, desestimulando os alunos.

Assim, com relação à coleção de livros didáticos analisadas, em todos os volumes aparecem sugestões de jogos, o que é um ponto positivo para os casos em que o livro é o único recurso disponível para o professor. Todavia, a falta de variedade na tipologia de jogos pode se mostrar um complicador, caso o professor deseje introduzir determinado conteúdo por meio do jogo.

Pontuamos que a presença de jogos nos livros didáticos analisados indica avanços metodológicos que o ensino de matemática se encontra. Assim, pontuamos que as análises realizadas foram referentes aos jogos, o que não significa que os livros não usam outros recursos didáticos e/ou metodologias o que pode se configurar como temas para outras pesquisas.

Portanto, é de fundamental importância que autores de livros didáticos continuem a propor jogos no corpo do livro, mas é preciso que se amplie o repertório no que tange a tipologia, isto é, jogos de introdução, de fixação, mistos e não pedagógico são todos bem vindos, pois pode proporcionar aos professores e alunos possibilidades de inventar, descobrir e formular ideias.

## Referências

BITTENCOURT, C. M. F. **Ensino de História: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2004.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: 1998.

CASSIANO, M. **O jogo do NIM: Uma Alternativa para Reforçar o Algoritmo da Divisão no Sexto Ano do Ensino Fundamental.** Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo- PUC, São Paulo: 2009.

DANTE, L. R. **Matemática – 6º ano:** ensino fundamental 2. 2 ed. São Paulo: Ática, 2015a. (Projeto Teláris).

\_\_\_\_\_. **Matemática – 7º ano:** ensino fundamental 2. 2 ed. São Paulo: Ática, 2015b. (Projeto Teláris).

\_\_\_\_\_. **Matemática – 8º ano:** ensino fundamental 2. 2 ed. São Paulo: Ática, 2015c. (Projeto Teláris).

\_\_\_\_\_. **Matemática – 9º ano:** ensino fundamental 2. 2 ed. São Paulo: Ática, 2015d. (Projeto Teláris).

DESLAURIERS J. P. **Recherche qualitative:** guide pratique. Québec (Ca): McGrawHill, Éditeurs, 1991.

GRANDO, R. C. A. **O Jogo e suas Possibilidades Metodológicas no Processo Ensino e Aprendizagem da Matemática.** Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Faculdade de Educação - UNICAMP, São Paulo: 1995.

\_\_\_\_\_. **O Conhecimento Matemático e o Uso dos Jogos na Sala de Aula.** Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação - UNICAMP, São Paulo: 2000.

\_\_\_\_\_. **O Jogo e a Matemática no contexto da Sala de Sula.** São Paulo: Paulus, 2004.

GUZMÁN, M. **Contos com contas.** Lisboa: Gradiva, 1986.

SANTOS, A. W. M. **Análise de livros didáticos de matemática dos anos finais do Ensino Fundamental:** Um estudo referente aos jogos. Monografia (Licenciatura em Matemática). Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Amargosa-BA: 2014.

SMOLE, K.S.; DINIZ, M.I.; MILANI, E. **Jogos de matemática do 6º ao 9º ano.** Cadernos do Mathema. Porto Alegre: Artmed 2007.

# Jogos educativos e o pensamento duplo-lógico matemático

*Raiane Almeida Brito do Carmo  
Cales Alves da Cosa Junior*

## Introdução

Os Seres humanos das Ciências Exatas, pelos desejos de forçar suas realidades aproximadas às exatidões imaginárias destas no Real, desenvolveram conjunto de *práxis* de isolamento e tratamento teórico-técnico que derivaram, no fim, processos-dispositivos “puros” com 3F - forma, força e função<sup>5</sup> - para resolver problemáticas de várias realidades humanas. Na busca da “exata e pura matemática”, este pensamento empírico-racional, excluiu atributos e atribuições do pensamento simbólico-mitológico e negou a existência do circuito unidual entre ambos, chamado pensamento duplo. Este desejo é ensinado nas Instituições de Ensino até hoje. Analisar as reflexões de processo de ensino da Matemática com jogos educativos é um modo de compreender e perceber o desejo humano de ensinar além do pensamento empírico-racional, ensinar faíscas do circuito unidual do pensamento duplo matemático.

Destarte, a problemática da pesquisa foi “quais contribuições dos procedimentos de ensino com jogos educativos para o desenvolvimento dos pensamentos duplos matemáticos do(a) aprendente escolar?”. Para compreender a questão, buscou-se artigos no site do XVI Encontro Baiano de Educação Matemática, especificamente no Eixo 6 que solicitava trabalhos sobre “Ensino e Aprendizagem de Matemática na Educação Básica”.

---

<sup>5</sup> Baseada na Teoria Singela do Dispositivo (COSTA JUNIOR, 2015, 2018).

Percebe-se nas pesquisas a necessidade e o desejo de desenvolver os pensamentos empíricos-rationais matemáticos nas pessoas e o processo de ensino com jogo é a oportunidade para este objetivo. Para isto, organizaram estes processos de ensino e os analisaram por leis empíricas-rationais das ciências e do ensino. Porém, percebeu-se certo desejo pelos atributos e atribuições do pensamento mítico-simbólico ao ensinar a Matemática com os referidos jogos. Tais atributos e atribuições discutidas ao logo do capítulo.

Nesta pesquisa apontou-se contribuições sobre os pensamentos matemáticos -aritméticos, geométricos, algébricos e das suas derivações -, bem como suas tecnologias, de exemplo a própria linguagem da Matemática. Classificou-se estes pensamentos, segundo Morin (2008) e Costa Junior (2015, 2018), de pensamentos duplos matemáticos. São ensinados pelos métodos científicos e operações evocativas simbólicas-mitológicas, bem como procedimentos e técnicas de ensino e de ânimo da alma com jogos educativos.

Nas próximas seções são informados os procedimentos e materiais da pesquisa, compreensões sobre os atributos e atribuições do pensamento duplo, atributos e atribuições do procedimento de ensino com jogos educativos e suas análises pelo pensamento duplo. Por fim, as considerações finais.

### **Procedimentos e materiais da pesquisa**

De início, é fundamental apresentar os passos, as técnicas e materiais necessários à realização desta pesquisa. Na busca de respostas sobre a problemática, decidiu realizar técnicas da pesquisa bibliográfica, pois é a partir delas que coletou-se publicações derivadas de pesquisas e de relatos de experiência com diferentes

pontos de vista sobre o processo de ensino da Matemática Escolar com jogos educativos.

A pesquisa qualitativa tem relação com os procedimentos interpretativos de várias informações do cotidiano. É um modo de abordar as reflexões das ideias relacionadas as *práxis*, seres e eventos de várias realidades escolares, por exemplo. Como o foco da pesquisa são as *práxis* de ensino publicadas em artigos, então a mesma caracteriza-se qualitativa, pois:

[...] responde a questões muito particulares. Ela se ocupa, nas Ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ou que não deveria ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes. Esse conjunto de fenômenos humanos é entendido aqui como parte da realidade social, pois o ser humano se distingue não só por agir, mas por pensar sobre o que faz e por interpretar suas ações dentro e a partir da realidade vivida e partilhada com seus semelhantes (DESLANDES; GOMES; MINAYO, 2009, p.21).

A respeito da coleta de dados, o foco foi no último Encontro Baiano de Educação Matemática (EBEM), especificamente no Eixo 6 que reflete sobre “Ensino e Aprendizagem de Matemática na Educação Básica”. A escolha está relacionada na disponibilidade, recente, do livro de anais do evento. Infelizmente, o livro de anais do último encontro não está disponível para usuários online no site “<https://xviiebem.com/home/apresentacao>”. Já o site “<http://www.xviiebem-ifba-ssa.ufba.br>” da penúltima edição, XVI do EBEM, disponibiliza os artigos. Buscou-se publicação com a palavra jogo e seis artigos foram localizados neste eixo.

Para as análises, projetou-se os atributos e atribuições do pensamento duplo nas ideias contidas nas publicações. Na próxima seção são informados estes atributos e atribuições do pensamento duplo humano.

## O pensamento duplo

A proposta deste eixo de análise é compreender os conceitos dos principais termos que serão abordados nesta pesquisa. Para isto, buscamos alguns autores(as) que apresentam estas definições de maneira mais simples. Antes de dar início as seções seguintes, faz-se necessário apresentar alguns conceitos e suas relações para que se possa compreender as análises dos dados. Um dos primeiros conceitos que abordaremos é da Lógica. Em uma definição mais abrangente,

[...] pode-se afirmar que a lógica trata do estudo do raciocínio, ou seja, sistemas que definem como pensar de forma mais crítica no que diz respeito a opiniões, inferências e argumentos, dando sentido ao pensamento. Para (Abar, 2006), o aprendizado da lógica auxilia os estudantes no raciocínio, na compreensão de conceitos básicos, na verificação formal de programas e melhor os prepara para o entendimento do conteúdo de tópicos mais avançados (SCOLARI; BERNADI, 2007, p.2).

Sendo assim, a Lógica tem sua importância no que se refere ao dar sentido a uma “linha” de pensamento, capacidade que o sujeito tem para sistematizar crítica de situações. E como as autoras pontuam, a Lógica é resultado das pesquisas sobre o raciocínio.

No significado da Lógica bem conceituado, Júlio César de Mello e Souza - *Malba Tahan* - em seu livro “A Lógica na Matemática” (1966), selecionou o conceito do educador Gomes Ribeiro. Para Gomes Ribeiro, a “Lógica é a mãe da Ciência; é a ordem nas idéias, e a ordem nas ações; a ordem nos termos e a ordem nas palavras; a ordem no pensamento e a ordem no raciocínio; a ordem dentro do mundo; a ordem no homem e a ordem no Universo (RIBEIRO, 1924, p.104 *apud* TAHAN, 1966, p.2).

Esta definição, de Gomes Ribeiro, leva a pensar que Lógica é a ordenação dos seres e seus eventos naturais e artificiais. Acreditamos, conforme *Malba Tahan* (1966), que a Matemática existe,

também, pelos procedimentos, métodos e técnicas de ordenação e sistematização da Lógica. Compreender este ponto de vista define que, entre a Matemática e a Lógica, suas fronteiras demarcam seus domínios (TAHAN, 1966). A Matemática “é linguagem visual que expressa e molda teorias, técnicas e tecnologias relacionadas aos movimentos, forças, funções e formas dos *corpus*, dos espaços e suas dimensões, do tempo, das abstrações e do Real oculto e visível do Universo” (COSTA JUNIOR, 2016, p.29) e a Lógica permite compreender a ordem dela e nela. Isto é, a Ciência Matemática é uma simbiose dos saberes-fazeres matemáticos com os saberes-fazeres lógicos. Na Base Nacional Comum Curricular há os impactos desta Ciência:

Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho.  
2. Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo (BRASIL, 2018, p. 265).

Definições da Lógica são localizadas e publicadas por *Malba Tahan* (1966) e acredita-se que é a nossa tarefa em expô-las, pois seu livro “A Lógica na Matemática” é mais uma obra rara do educador matemático brasileiro Júlio César de Mello e Souza (1895-1974) e não deve ficar no esquecimento. *Malba Tahan* (1996) localizou e percebeu que o ilustre educador “Décio Ferraz Alvim, em seu livro *Lógica* (S. Paulo, 1957), teve a paciência de colecionar várias definições tentadas, por diferentes autores, para a chamada *ciência do raciocínio*” (ALVIM, 1957 *apud* TAHAN, 1966, p.19). As seguintes definições, são:

Lógica é a ciência do bem pensar (G. SORTAIS)  
Lógica é a arte de pensar (BALMES)  
Lógica é a ciência que dirige, por meio de leis, as operações de nossa razão, para que, ordenada, facilmente alcance a Verdade (SINIBALDI)  
Lógica é a ciência das leis ideais do pensamento e a arte de aplica-las corretamente na pesquisa e na demonstração da Verdade (R. JOLIVET) (ALVIM, 1957 apud TAHAN, 1966, p.19).

Por fim, *Malba Tahan* define a Lógica em “CIÊNCIA DO RACIOCÍNIO” (1966, p.19). Copi compreende, com outras palavras em relação a *Sinibaldi* - citado por *Tahan* (1966) - que “o estudo da Lógica é o estudo dos métodos e princípios usados para distinguir o raciocínio correto do incorreto” (1978, p.21).

Nestas definições, as palavras pensar e pensamentos aparecem para representar e expressar operações mentais de organização de ideias, significados, símbolos, signos e sinais. Percebe-se que é necessário escrever sobre pensamento, visto que ajuda compreender o que é a própria Lógica. Para compreender o que é pensamento, apresenta-se as ideias de Marilena Chaui, Edgar Morin e Cales Costa Junior. Marilena Chaui compreende que quando:

pensamos, pomos em movimento o que nos vem da percepção, da imaginação, da memória; apreendemos o sentido das palavras; encadeamos e articulamos significações, algumas vindas de nossa experiência sensível, outras de nosso raciocínio, outras formadas pelas relações entre imagens, palavras, lembranças e idéias anteriores. O pensamento apreende, compara, separa, analisa, reúne, ordena, sintetiza, conclui, reflete, decifra, interpreta, interroga (CHAUÍ, 2000, p.195 apud COSTA JUNIOR, 2015, p. 79).

Todos estes verbos estão relacionados aos processos operacionais das *práxis* do *Corpus* e estas com os seres e eventos do Real e das realidades e dos imaginários humanos. Estes verbos mais outros símbolos, signos e sinais são inventados e transformados na imaginação a partir das percepções, pensamentos e memórias do

Real e das próprias realidades e imaginários humanos. Representam e expressam as atribuições e atributos dos significantes (COSTA JUNIOR, 2015).

Este sistema de símbolos, signos e sinais - linguagem - é desenvolvido, também, pela transformação de um signo para um símbolo e vice-versa. Por exemplo, quando escrevo os nomes Xavier, Yemen ou Zózimo, os x, y e z são obviamente signos, quer dizer, unidades (fonemas) de leitura; porém, quando, numa expressão algébrica (p. ex.  $y + y = 2$ ) emprego tais letras do alfabeto, são símbolos matemáticos (LIMA, 1983, p. 52 *apud* COSTA JUNIOR, 2015, p.99). Este processo de transformação da linguagem é transversalizado pelo pensamento simbólico-mitológico e pensamento empírico-racional, para dar origem de novos símbolos, signos, sinais e seus significados, bem como para compreendê-los. Este circuito dos dois pensamentos é intitulado “pensamento duplo” da objetividade e subjetividade:

A objetividade e a subjetividade do conhecimento decorrem não de dois compartimentos distintos ou de duas fontes diferentes, mas de um circuito único do qual se distinguirão e, eventualmente, ao qual se oporão, alimentando, cada uma, principalmente, um dos dois pensamentos. Esse circuito único é um ciclo gerador que chamamos aqui *arqui-espirito*, onde se forma a representação e a linguagem. A partir disso, a linguagem divide-se em duas, com usos e funções diferentes, embora continue a ser a mesma linguagem; o pensamento divide-se em dois que continuarão siameses mesmo quando se encontrarem em situação de antagonismo (MORIN, 2008, p. 190 *apud* COSTA JUNIOR, 2015, p. 101).

Para perceber este circuito unidual do pensamento empírico-racional e simbólico-mitológico, Edgar Morin (2008) organizou três quadros *Yin-Yang* (1, 2 e 3) com seus atributos e atribuições. Estes quadros apresentam a unidualidade, oposição, orientações divergentes e convergentes do pensamento duplo. A proposta de apresentar estas ideias é perceber a atividade cérebro/espiritual

entre o pensamento duplo e suas atividades no âmbito do complexo paradoxo de ambos pensamentos que processam os seres-em-imagem, seres-em-corpo e seres-em-operação<sup>6</sup> nos e para os processos humanos, no nosso caso, o de Matematização e de ensino da Matemática Escolar com jogos.

**Quadro 1** - A unidualidade dos dois pensamentos

<b>Atividade cérebro/espiritual</b>	<b>Empírico-racional</b>	<b>Simbólica/mitológica</b>
Computação de signos/símbolos	Operação instrumental de signos	Operação evocativa de símbolos
Analógica/virtual	Dialógica Analógica/lógica	Parentesco/identidades analógicas antro-po-sócio-cósmicas
Representação	Imagem da realidade	Realidade da imagem
Lembrança	Evocação do passado tornado irreal	Realidade fantasma ou ressuscitada
Linguagem	Uso instrumental	Presença do ser no nome, do nome no ser
Discurso	Forte controle lógico-empírico	Forte compreensão subjetiva (projeção-identificação)
Ação	Técnica	Magia

Fonte: (MORIN, 2008, p. 191 *apud* COSTA JUNIOR, 2015, p.101).

**Quadro 2** - Oposição dos dois pensamentos

<b>Empírico-racional</b>	<b>Simbólico/mítico</b>
Dominância da disjunção	Dominância da conjunção
Disjunção real/imaginário	Conjunção real/imaginário
Convencionalização das palavras	Reificação das palavras
Irrealização das imagens	Reificação das imagens
Reificação dos seres	Fluidez dos seres, possibilidade de metamorfose e simbiose
Isolamento e tratamento técnico dos seres e seus eventos e operações	Tratamento mágico dos objetos; relações analógicas entre eles
Forte controle empírico exterior	Forte controle do vivido interior
Forte controle lógico do analógico	Forte controle analógico do lógico
Pan-objetivismo	Pan-subjetivismo

Fonte: (MORIN, 2008, p. 191 *apud* COSTA JUNIOR, 2015, p.102).

6 Baseada na Teoria Singela do Dispositivo (COSTA JUNIOR, 2015, 2018).

**Quadro 3** - Orientações divergentes dos dois pensamentos

<b>Empírico-racional</b>	<b>Simbólico/mítico</b>
Abstração/generalidade	Concretude/singularidade/individualidade
Essência	Existência
Relações sociais práticas	Relações sociais comunitárias
Isolamento e tratamento dos objetos	Mitos de comunidade com a natureza

Fonte: (MORIN, 2008, p. 191 *apud* COSTA JUNIOR, 2015, p.102).

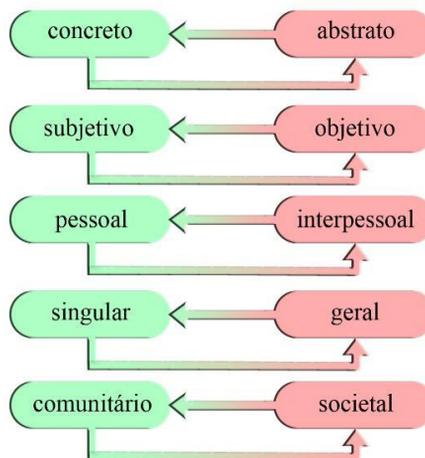
Os quadros apresentam atributos, atribuições e relações dos dois pensamentos, em *yin-yang*, que “ainda que incompreensíveis um para o outro e um com o outro, completam-se, parasitam-se e conjugam-se, não somente nas sociedades arcaicas, antigas ou exóticas, mas também nas nossas sociedades e espíritos” (MORIN, 2008, p. 190-191 *apud* COSTA JUNIOR, 2015, p.102), “os quais são sensibilizados no processo de invenção, transformação e inovação dos *productus*” (COSTA JUNIOR, 2015, p.102), por exemplo os jogos educativos e a Matemática.

Esta compreensão, no intento dos sujeitos autores e autônomos do seu próprio Ser, os “dois modos coexistem, ajudam-se estão em constante interação, como se tivessem necessidade permanente um do outro; podem, por vezes, confundir-se, mas sempre provisoriamente” (MORIN, 2008, p. 168 *apud* COSTA JUNIOR, 2015, p.101) para equilibrar a harmonia dos efeitos da “abstração que reduz o real a seu significado funcional, abandonando o cromatismo afetivo, mágica ou místico, assim como toda conotação antropomórfica em nome da racionalização do real de acordo a parâmetros lógico-matemáticos” (ORTIZ-SOs, 2003, p.84 *apud* COSTA JUNIOR, 2015, p.101) que tanto persiste e persegue a humanidade da exatidão.

Neste circuito unidual do pensamento empírico-racional e simbólico-mitológico “os espíritos passam, sem perceber, de um pensamento ao outro, por vezes no mesmo discurso. E, efetivamente, passando de um a outro ou combinando-os que podemos fazer a ponte

entre os dois campos diferentes de realidade” (MORIN, 2008, p. 192 *apud* COSTA JUNIOR, 2015, p.102). Edgar Morin (2008) ainda exhibe um diagrama para compreender os fluxos entre os dois pensamentos (fig. 1). Este diagrama foi transformado por COSTA JUNIOR (2015, p.103), na cor vermelha o racional e verde o mitológico, sem perder sua originalidade, com o intuito de colocar em evidência o circuito do pensamento duplo.

**Figura 1** - Diagrama *yin-yang* do circuito do pensamento duplo



Fonte: (MORIN, 2008, p. 192 *apud* COSTA JUNIOR, 2015, p.103).

Edgar Morin registra que “o pensamento simbólico desenvolve-se a partir e em função de símbolos; este pensamento tem a virtude não somente de suscitar a presença concreta e rica do evocado nos símbolos, mas também de compreender e de revelar a-verdade que detêm” (2008, p.174 *apud* COSTA JUNIOR, 2015, p. 102). Eliade acrescenta que:

O pensamento simbólico não é uma área exclusiva da criança, do poeta, do desequilibrado; ele é consubstancial ao ser humano, precede

a linguagem e a razão discursiva. O símbolo revela certos aspectos da realidade –os mais profundos – que desafiam qualquer outro meio de conhecimento. As imagens, os símbolos, os mitos, não são criações irresponsáveis da psique; elas respondem a uma necessidade e preenchem uma função: revelar as mais secretas modalidades do ser. Por isso, o seu estudo nos permite conhecer o homem, o homem simplesmente (1996, p.8-9).

O circuito unidual do pensamento empírico-racional e simbólica/mitológica humano tem suas lógicas e alógicas em particular. Perceber e transformar as leis do pensamento empírico-racional em Lógica, pelo Pan-objetivismo, foi possível até então. Perceber e sistematizar em padrão a “Alógica” do simbólica/mitológica, pelo Pan-subjetivismo, só perguntando a cada sujeito da percepção.

O jogo educativo possibilita, a partir dos 3F, o lugar simbólico. O lugar simbólico é a ação que remete a uma significação simbólica, como um minuto de silêncio antes do ato de jogar, na qual “é ao mesmo tempo o recorte material de uma unidade temporal e serve, periodicamente, para uma chamada concentrada da lembrança” (NORA, 1993, p. 21-22 *apud* COSTA JUNIOR, 2015, p. 96). Lugar, este, singular de cada sujeito.

Enfim, como existem vários tipos de jogos educativos com 3F dos significantes, significados, símbolos, sinais, e signos matemáticos e não matemáticos, sejam pela simbiose destes com outros das diversas artes dos espíritos, acredita-se que é possível ensiná-los nas instituições de ensino, pois o Ser humano é detentor do pensamento duplo e porque não dizer, detentor da percepção, memória, imaginário, pensamento e linguagem dupla. Na próxima seção são apresentadas as análises dos processos de ensino com jogos pelo pensamento duplo, bem como seus atributos e atribuições educativas.

## Jogos educativos e o pensamento duplo

Existem diversos tipos de jogos analógicos e virtuais funcionais no e para o processo de ensino da Matemática Escolar. Desde um jogo de gude - analógico - até *Grand Theft Auto* (GTA) - digital - é possível perceber a Matemática. Por exemplo nas suas formas, forças, funções, ações - ações como adição, multiplicação, divisão e multiplicação dos atos e produtos que regem a forma, bem como suas relações -, e suas quantidades. No jogo de gude, é possível pensar nas quantidades de bolinhas de vidro disponibilizadas do triângulo ou pão, na mão de cada jogador(a), de ações de adicionar, subtrair, dividir e multiplicar as bolinhas dentro do pão; nas medidas da forma do triângulo, da linha de início do jogo, das próprias bolinhas; e das distâncias e trajetórias das bolinhas ao jogá-las. São possibilidades de pensamentos matemáticos, tanto aritméticos, geométricos, algébricos e suas derivações.

O que há a mais no jogo GTA, em relação ao de gude, é a união dos dispositivos e processos das Ciências e suas tecnologias para produzir realidades estendidas, eventos complexos e complementares, seres-em-imagem digital, bem como suas relações e funções operacionalizados(as) pela inteligência artificial. A Matemática enquanto Ciência e Tecnologia, faz parte desta produção, bem como para definir preços dos produtos e das tarefas no jogo. Acredita-se que a sistematização e projeção dos seres-em-imagem digital nesta realidade estendida, pelos consoles, computadores e suas derivações, é a décima arte humana<sup>7</sup>. No processo dialógico, como é possível sistematizar o jogo virtual digital com as Ciências e suas Tecnologias, então é possível ensiná-las e aprendê-las pela análise e experiência do e com o próprio jogo.

<sup>7</sup> Disponível em < <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/se-o-cinema-e-a-setima-arte-quais-sao-as-outras/>>. Acessado em junho de 2020.

Então, cada jogo de cada tipo, acredita-se, é possível realizar interpretações matemáticas e seus conteúdos podem ser parte do processo de ensino da Matemática, tanto para analogias, deduções, ensino e aplicação das *práxis*. É comum o Ser humano colocar os seres em conjuntos por igualdades, semelhanças e diferenças. Destarte, percebe que existem dois conjuntos universos: jogos analógicos e virtuais.

Os jogos analógicos são constituídos de materiais manipuláveis. Os virtuais existem os digitais e mentais: digitais processados por computador e suas derivações; e os mentais, em seres-em-imagem, processados pelas funções percepção, pensamento, memória, imaginação e linguagem (COSTA JUNIOR, 2015). O computador e suas derivações são extensões destas funções, pois neles têm memórias físicas e virtuais, processador, possibilidade de fazer novas imagens com aplicativos, os terminais para perceber os comandos do(a) operador(a) e toda linguagem computacional relacionada com as do(a) operador(a).

Localizou-se alguns pacotes de tipos de jogos conforme a composição da forma do material, objetivos, conteúdos, histórias, funções, regras, pensamento duplo, contextos. Jogos de cartas, jogos de tabuleiro, jogos de bola, jogos cooperativos, jogos matemáticos, jogos narrativos, jogos de memória, jogos de ação, jogos de corrida, entre vários outros tipos. Grandó classificou seis tipos de jogos: jogos de azar, jogos quebra-cabeça, jogos de estratégia ou de construção de conceitos, jogos de fixação de conceitos, jogos computacionais e jogos pedagógicos (1995).

O sujeito alcança seus objetivos, conforme procedimento singular ou coletivo, por meio desta composição. Estes tipos de jogos podem ser ressignificados e classificados enquanto jogos educativos, caso sejam dispositivos do processo de ensino das Ciências e suas Tecnologias nas instituições de ensino. Em foco

dos jogos matemáticos educativos, *práxis* matemáticas podem fazer parte desta composição. Quem sabe mais fazer estas *práxis*, terá mais garantias de alcançar os objetivos. Seja um jogo matemático só aritmético, só geométrico, só algébrico ou com as suas combinações, tem esta composição.

Estes tipos de jogos, com composição apropriada à Educação Institucionalizada têm função variada, tanto para sociabilidade ou socialização. No que diz respeito a sociabilidade pode ser para o encontro ou o acontecimento. E, em relação a sociabilização, no contexto educacional, pode ser o dispositivo no e para o processo de ensino dos conteúdos escolares, ou seja, é uma ação planejada com objetivo.

No tocante da ludicidade, como é algo no sujeito, acredita-se que, ao ensinar a Matemática Escolar com jogos educativos, é ativada ao provocar as felicidades e animar as pessoas à aprendizagem. Sair da rotina da aula expositiva-descritiva é necessário. Aproximar de algumas experiências do contexto de quem aprende, de desenvolver habilidades sociais e atitudinais no processo coletivo, ensinar funções da Matemática Escolar na resolução de situações-problema, entre outros objetivos, são necessários. Com o jogo, é possível alcançar estes objetivos.

Localizou-se algumas reflexões que destacam os benefícios de adicionar os jogos no processo de ensino. Huizinga compreende que “o jogo é uma atividade voluntária realizada dentro de alguns limites de tempo e espaço, através de regras livremente consentidas, porém, obrigatórias, dotadas de um fim em si mesmo, guiadas por sentimentos de tensão e alegria e de uma consciência de ser diferente da vida cotidiana” (2000, p.16). Esta atividade “permite o(a) estudante da instituição de ensino perceber pelo tocar, sentir, manipular e mover, ver e ouvir” (COSTA JUNIOR, 2018, p.24), ou seja, aprender pelas múltiplas percepções. Pelo seu potencial, Helani Jordão e Roberto Betini salientam que:

[...] os jogos educativos passaram a ser um meio facilitador e se torna um recurso para o educador utilizar no seu cotidiano. Nesta percepção os jogos matemáticos didáticos, favorecem a prática pedagógica do professor e a construção do conhecimento do aluno de forma contínua (2014, p.5).

O cuidado com o planejamento pode levar o(a) escolar a perceber, pensar, analisar, sistematizar, operacionalizar e validar ideias e ações, dando origem ao aprendizado significativo e mais duradouro. Sabe-se que uma das condições de existência para este processo é estar ligado ao desejar, ao querer viver a experiência. Tanto o desejo do(a) educador(a) institucional em ensinar a Matemática Escolar por meio do jogo, tanto o desejo do(a) escolar em aprender por meio do mesmo. A literatura aponta que

[...] a educação por meio de jogos tem se tornado, nas últimas décadas, uma alternativa metodológica bastante pesquisada, utilizada e abordada de variados aspectos. Tais trabalhos, entretanto, ocorrem em torno de jogos aplicados na pré-escola e nas primeiras séries do ensino fundamental. Poucas ainda são as pesquisas que enfatizam o uso de jogos no ensino de 5ª a 8ª série do ensino fundamental, no ensino médio e de modo mais específico no ensino da matemática (ALVES, 2009, p. 15).

Para desenvolver este desejo é necessário perceber estes detalhes do processo de ensino. É no desenvolvimento do(a) educador(a) institucionalizado(a), desde as lembranças da infância, da juventude, do processo de formação profissional até a *práxis* no ato de ensinar no ambiente escolar, que estão as sutilezas do processo de ensino com jogo em relação ao processo de aprendizagem com este dispositivo. Modesto, Reis e França apontam parte desta reflexão ao perceber que:

Através da elaboração das atividades, temos contato e consolidamos de conhecimentos (o que é a metodologia jogos, como podemos trabalhá-la, qual a reação dos alunos diante deste método,

o que é importante conter nos jogos para que o aluno se sinta motivado a jogar, entre outros) de uma forma muito mais efetiva do que apenas ouvindo durante as aulas no curso de licenciatura (MODESTO et al., 2017, p.9).

O jogo educativo e aquele que é ressignificado para o processo de ensino e formação escolar, podem ser classificados enquanto dispositivo da Cultura Material Escolar. Costa Junior percebeu que:

a cultura material escolar, pode ser descrita como o conjunto de artefatos produzidos e utilizados pela dinâmica escolar ao longo do tempo, sendo que, para cada sociedade, os objetos assumem significados particulares, oriundos da reflexão de seus processos, sua/s função/ões, seus valores e referências culturais (COSTA JUNIOR, 2015, p.33).

Jogos ressignificados para o processo de ensino com a “intervenção do professor no jogo pode ser um fator determinante na transformação do jogo espontâneo em pedagógico” (GRANDO, 2000, p.4). Grandó salienta a importância da expertise, pelo(a) profissional de ensino, relacionada ao cuidado, ao objetivo e atenção no procedimento de ensino com jogos. Registrou que o(a) profissional, “também, nem sempre dispõem de subsídios que os auxiliem a explorar as possibilidades dos jogos e avaliar os efeitos dos mesmos em relação ao processo ensino-aprendizagem da Matemática” (GRANDO, 2000, p. 5). Acrescenta-se que a situação-problema da grande quantidade de pessoas aprendentes em sala em relação a um(a) profissional de ensino diminui o potencial de atenção, reflexão e decisão nas e das ações de ensino, bem como a reflexão e avaliação das aprendizagens no ato.

Destarte, antes de disponibilizar este processo de ensino com jogo, é condição necessária, mas não suficiente, a definição das condições de existência da aula pelas relações entre quantidade de pessoas, tempo, tipo de jogo, conteúdo e objetivos da e na aula. A possível sobrecarga de ações de ensino com jogo é uma situação-

problema que necessita ser analisada e evitada, pois pode diminuir o potencial das ações do(a) profissional. Tais como: mover entre as pessoas para orientar e sanar dúvidas; perceber conflitos, fuga do(s) objetivo(s), desmotivações pela proposta e possíveis questões reflexivas; pensar sobre as decisões, repostas e todo procedimento; imaginar possíveis situações-problema antes de ocorrer e novas ideias no ato; lembrar do planejamento, das *práxis* da Matemática e Educação Matemática; das pessoas envolvidas e de outras informações complementares; aprender mais sobre o processo em ação; cuidar da harmonia do processo; e principalmente, ensinar.

Sabe-se das condições de trabalho nas escolas, contudo, solicitar condições necessárias, nem sempre suficientes, poderá desenvolver o meio e as pessoas, bem como alcançar:

[...] não basta que os conhecimentos científicos sejam apresentados aos alunos. É preciso oferecer oportunidades para que eles, de fato, envolvam-se em processos de aprendizagem nos quais possam vivenciar momentos de investigação que lhes possibilitem exercitar e ampliar sua curiosidade, aperfeiçoar sua capacidade de observação, de raciocínio lógico e de criação, desenvolver posturas mais colaborativas e sistematizar suas primeiras explicações sobre o mundo natural e tecnológico, e sobre seu corpo, sua saúde e seu bem-estar, tendo como referência os conhecimentos, as linguagens e os procedimentos próprios das Ciências da Natureza (BRASIL, 2018, p. 329).

Com esta conquista, é possível perceber o desenvolvimento material e imaterial do processo de ensino com jogo. O jogo é uma constante vital no desenvolvimento e nos picos de aprendizagens do Ser humano. Acompanha a expansão do biológico, da alma e do psicoemocional do Ser humano. O jogo em si, conforme o contexto de cada aprendente e educador(a), possui componentes das realidades e do Real e o envolvimento desperta o interesse e o sujeito ativo do processo. A respeito deste potencial mental e, principalmente

pensamento duplo, Scolari, Bernardi e Cordenonsi perceberam parte deste no processo de ensino com jogo:

O desenvolvimento do raciocínio lógico nos alunos é uma necessidade para fazê-los pensar de forma mais crítica acerca dos conteúdos das diferentes disciplinas, tornando-os mais argumentativos com base em critérios e em princípios logicamente validados (SCOLARI; BERNARDI; CORDENONSI, 2007, p.1).

Sabe-se que nesta função mental - pensamento - ocorre o racional e mitológico. Nem sempre as pessoas percebem o pensamento mitológico neste processo e acredita-se que foi este caso de Scolari, Bernardi e Cordenonsi (2007), bem como de Dorghisllany Holanda e Lidiane Carvalho no trabalho “Caminhando nas Funções e Baralho Geométrico: os jogos como recurso didático nas aulas de matemática”. Elas acreditam que “o jogo pelo seu aspecto lúdico estimula o desenvolvimento do raciocínio reflexivo dos estudantes envolvendo-os na construção do seu conhecimento” (HOLANDA e CARVALHO, 2015, p. 9). Nesta publicação, no XVI EBEM, o foco foi descrever os jogos e não existem mais ideias sobre desenvolvimento de pensamento.

A publicação de Antônio Santos e Gilson Jesus, “Um estudo referente aos jogos em três coleções de livros didáticos de matemática para o Ensino Fundamental” aponta ideias sobre pensamento racional fundamentadas em Gradon (2001), somente, para aprender método dedutivo. Escreveram que os “jogos de estratégia têm como meta desenvolver o raciocínio dedutivo, o que se evidencia na escolha das jogadas, levando o jogador a elaborar e reelaborar suas hipóteses a todo instante” (SANTOS; JESUS, 2015, p.5).

Santos e Jesus (2015, p.5) acreditam em Gradon (2005, p.57) quando aponta que o jogo pedagógico “desenvolve sua capacidade de pensar, refletir, analisar, levantar hipóteses, testá-las e avaliá-las,

além do desenvolvimento da autonomia e da socialização propiciadas pelo movimento do jogo”, expõem a escolha de só querer perceber, no processo de ensino com jogo, atributos e atribuições do pensamento racional. E dentro do campo do pensamento, salientado por Edgar Morin (2008) e Costa Junior (2015), ocorre os dois pensamentos ao mesmo tempo, o simbólico e racional, em processo unidual.

Nivalnice Xavier foi feliz no trabalho “Experiência Compartilhada com Jogos e Brincadeiras no Ensino e Aprendizagem de Matemática no Ciclo de Alfabetização” (2015) a respeito a pensamento duplo. Tem um pouco de isolamento e tratamento técnico dos seres e seus eventos e operações, bem como forte controle lógico do analógico e forte controle analógico do lógico. Percebe-se, também, atributos e atribuições do pensamento empírico-racional como abstração/generalidade, essência e relações sociais práticas; e do pensamento simbólico-mítico como concretude/singularidade/individualidade, existência e relações sociais comunitárias.

Isto quando percebe que “os jogos e as brincadeiras estão presentes na vida das pessoas fora ou dentro da escola. Essas atividades propiciam a vivência plena do aqui, agora, integrando a ação, o pensamento, os sentimentos e possibilitam instaurar um estado de inteireza, uma dinâmica de integração grupal, sensibilização e produção de conhecimentos” (XAVIER, 2015, p.4). Em relação as relações sociais *práxis* e relações sociais comunitárias, salienta a ideia que:

Aprender matemática não é meramente domínio de regras lógicas. Na pesquisa atual em educação matemática, há preocupação também com os aspectos sociais e emocionais que possam influenciar na aprendizagem. Assim, a programação de conteúdos deve ser aberta, dinâmica, flexível e contextualizada, definida juntamente com o desenvolvimento da prática pedagógica, levando em conta os anseios e necessidades dos alunos (XAVIER, 2015, p.4).

Nivalnice Xavier é feliz ao compreender o potencial “da Matemática Dupla<sup>8</sup>” no desenvolvimento humano, bem como seus processos e dispositivos ao salientar que “é preciso reconhecer que no mundo atual, caracterizado pela codificação, tanto na vida social quanto no mundo técnico-científico, a presença da matemática tornou-se indispensável para a tradução de muito desses códigos” (XAVIER, 2015, p.4). E acrescenta, não deixando de tocar nas questões das formas mais subjetiva e objetiva ao longo do texto:

A linguagem matemática desempenha também um papel muito importante na comunicação, na cultura, na decifração desses códigos, bem como na interpretação das diversas situações do cotidiano, em que o indivíduo precisa fazer a leitura do mundo da forma mais objetiva possível para a conquista da cidadania (XAVIER, 2015, p.4).

Nivalnice Xavier percebe mais atribuições do pensamento duplo - disjunção real/imaginário mais conjunção real/imaginário – ao registrar que “é importante que os professores reconheçam essas atividades e envolvam seus alunos com as mesmas, abrindo um caminho que vá da imaginação à abstração através da reflexão, análise, utilização e criação de estratégias em busca de aprendizagens matemáticas” (XAVIER, 2015, p.5).

A publicação de Amanda Batista, Gabriel Araújo, Jamile Rocha e Jorge Gomes Filho, intitulada “O Jogo Batalha Trigonométrica na Interface do Geogebra” (2015), focou nos procedimentos matemáticos de resolução de situação-problema com jogo conforme o pensamento empírico-racional. As autoras descrevem algumas reações dos(as) aprendentes durante a resolução de problemas do jogo batalha trigonométrica com o aplicativo *GeoGebra*. Focam em questões técnicas, orientadas pelo pensamento empírico-racional. Por exemplo:

---

8 Analogia com pensamento duplo.

Salienta-se, porém, que nem todos expressaram completamente o raciocínio, e alguns termos foram aplicados equivocadamente. Já em outra questão (questão 2, letras b e c), nesse mesmo grupo, verificam-se dificuldades no conteúdo do Ensino Fundamental II (racionalização de denominadores/frações equivalentes) e em analisar as entranças dos lançamentos, ou seja, atentar e refletir não só acerca dos saberes trigonométricos, mas também sobre as regras do jogo (BATISTA *et al.*, 2015, p.5).

Na mesma perspectiva, Anderson Neves e Luiz Marcio Farias na sua publicação “Contribuições da Praxeologia para o Ensino e Aprendizagem em Situações Matemáticas de Jogos” (2015), percebem somente pensamento empírico-racional. Com conjunto de teorias do Ensino Institucionalizado aponta o como organizar os procedimentos de ensino e de aprendizagem com o jogo palitinho. Nesta passagem do texto é possível perceber o isolamento e tratamento técnico dos seres e seus eventos e operações:

Os estudantes mobilizaram uma série de conhecimentos não formais, dentre os quais, a matemática não aparece contemplada, apenas o conhecimento do senso comum, o empirismo. Os estudantes não conseguiram fazer um trabalho com situações de jogos com perspectivas de aprendizagem, visto que eles demonstraram que não têm propriedade sobre os conhecimentos matemáticos para resolver a situação proposta. Isso foi verificado quando os grupos não conseguiram formalizar uma estratégia vencedora, ou seja, uma estratégia em que sempre possam finalizar o jogo. Sendo assim, os estudantes trataram o jogo de forma pessoal e lúdica, de jogo pelo jogo (NEVES; FARIAS, 2015, p.13).

Mariana Souza, Erica Pereira e Daniela Santos, na sua publicação “Projeto de Educação Lúdico de Matemática: Aprendendo Matemática com Jogos” (2015) apresentaram referência que toca o pensamento duplo:

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a matemática enquanto disciplina curricular

deve contribuir positivamente na formação do educando e preconiza que: "é importante destacar que a Matemática deverá ser vista pelo aluno como um conhecimento que pode favorecer o desenvolvimento do seu raciocínio, de sua sensibilidade expressiva, de sua sensibilidade estética e de sua imaginação" (BRASIL, 1997, p.26 *apud* SOUZA; PEREIRA; SANTOS, 2015, p.3).

Contudo, nas suas reflexões a respeito do "jogo Resta Um dos Sapinhos o público se interessou mais por se tratar de um jogo em que o objetivo é deixar apenas um sapinho no tabuleiro" (SOUZA; PEREIRA; SANTOS, 2015, p.4) e a Matemática envolvida, não perceberam questões da sensibilidade expressiva, da sensibilidade estética e da imaginação das pessoas conforme os PCN. Linearmente perceberam "objetivamos o desenvolvimento de estratégia para que pudessem ganhar o jogo, o que possibilita o desenvolvimento do raciocínio lógico e concentração" (SOUZA; PEREIRA; SANTOS, 2015, p.4), ou seja, pensamento empírico-racional, mesmo existindo atributos nas suas referências do pensamento simbólico-mitológico, bem como no próprio jogo. Era a oportunidade de tocar no pensamento duplo ou pensamento complexo com este ambiente de aprendizagem e tocar ambas as funções de disjunção real/imaginário e conjunção real/imaginário.

A última das publicações localizada é a de Rubia Mantai, Rosângela Prestes e Eliani Retzlaff, intitulada "Sugestão de Jogos Lúdicos na Matemática" (2015). Nesta publicação existem algumas percepções do pensamento duplo ao tocar sobre o lúdico, do seu efeito no processo de invenção e de pensamento dos(as) aprendentes. Porém, enquanto tradição ensinada, acreditam que o lúdico está no jogo e não no sujeito. O jogo, ao desconhecedor, é só um dispositivo enquanto ser-em-corpo, a espera das relações e vínculos para ser ativado enquanto ser-em-operação para diversas funções no e para o processo, seja de jogar ou ensinar ou aprender.

O jogo está a disposição ao lúdico de cada sujeito e por esta relação, acredita-se ser a justificativa do resultado de animar, de gostar ou desanimar e de desgostar das pessoas que aprendem pelo referido ambiente de aprendizagem. É lúdico para você, mas não para ela e ele que aprende. Mas, mesmo tocando em alguns atributos e atribuições do pensamento mítico-simbólico, o foco foi pensamento empírico-racional ao desejarem

os principais aspectos ao trabalhar este jogo são: a coordenação motora fina [...]; número e a organização das peças no formato de cruz [...]; a direção vertical e horizontal[...]; estratégias e regras [...]; a atenção e concentração desenvolvida no decorrer da atividade; conceitos matemáticos de “resto” [...]; superação de seus próprios resultados [...]; raciocínio; planejamento de jogadas [...]; e a sequência de ações. Estes recursos são úteis para desenvolver a organização do pensamento do aluno, tornando-os autônomos de sua aprendizagem (MANTAI *et al.*, 2015, p.8).

Enfim, percebe uma tentativa de ligar o circuito do pensamento empírico-racional com o circuito do pensamento mitológico-simbólico com jogos educativos para sentir o que não sabem que existe: pensamento duplo. Percebe-se, nos artigos, o desejo de aninar-se e animar as almas de quem aprende para ir além do repetir *práxis* matemáticas. É notório que estas pessoas buscaram perceber, imaginar, pensar, expressar, aprender, ensinar o pensamento complexo matemáticos, pois são processos do próprio Ser humano.

### **Considerações finais**

Com o objetivo de transformar tudo e o próprio Ser humano em “puro” ao longo dos milênios, os Seres humanos das Ciências Exatas desenvolveram *práxis* de isolamento e tratamento teórico-técnico do pensamento duplo derivado da percepção das realidades contidas no Real e do seu próprio imaginário. Este tratamento e

isolamento das atividades cérebro/espiritual do pensamento duplo, como representação, lembrança, linguagem, discurso e ação entre outras, definiram atributos e atribuições do pensamento empírico-razional como imagens das realidades, evocação do passado tornado irreal, uso instrumental da linguagem, forte controle lógico-empírico, técnicas entre outros(as), isolando os simbólicos-mitológicos.

Com o processo de ensino da Matemática Escolar com jogos educativos, mesmo a tentativa de ensinar somente as *práxis* e os pensamentos racionais da Matemática, em certo momento desejaram, inconsciente ou consciente, ativar o circuito unidual do pensamento duplo. Seja ao preocuparem-se com a linguagem, o lúdico, a imaginação, singularidade, subjetividade, realidade, a autonomia e seu processo inventivo de novos procedimentos e, quiçá, de novas matemáticas do sujeito que aprende, bem como suas conjunções com o Real. Nas publicações localizadas, o foco é o desenvolvimento dos pensamentos empíricos-razionais matemáticos das crianças, mas os e as autoras não deixaram de perceber e desejar ensinar faíscas dos pensamentos simbólicos-mitológicos matemáticos e entre outros das Ciências do Espírito Humano.

Enfim, Nivalnice Xavier chamou mais a atenção por perceber a necessidade de disponibilizar processo de ensino com jogos e brincadeiras educativas para abrir caminho que vá da imaginação à abstração através da reflexão, análise, singularidade, subjetividade, objetividade e organização de procedimentos para alcançar as aprendizagens matemáticas. Deste modo, ativou o circuito unidual do pensamento duplo.

## Referências

ALVES, E. M. S. **A ludicidade e o ensino da Matemática: uma prática possível**. 5.ed. Campinas: Papirus, 2009.

BATISTA, A. P.; ARAUJO, G. S. B.; ROCHA, J. C. S.; GOMES FILHO, J. F.; MIRANTE, A. C. F. O Jogo Batalha Trigonométrica na Interface do GeoGebra. In: **Encontro Baiano de Educação Matemática**, 16<sup>o</sup>; 2015, Salvador. Anais Educação Matemática: Estabelecendo um diálogo entre saberes universitários e escolares. Salvador: UFBA, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/bncc-20dez-site.pdf>> Acesso em 29 jan 2019.

CERQUEIRA, E. M.; TOLEDO, M. A. de; DANTAS, R. da S.; SANTOS, R. P. L. dos; HEES, L. W. B. **Jogos lúdicos como ferramenta de desenvolvimento do Raciocínio lógico Matemático nas séries finais do ensino Fundamental I**. Disponível em <<http://www.ensaio pedagogicos.ufscar.br/index.php/ENP/article/view/67/92>> Acesso em 16 mar 2019.

COPI, Irving M. **Introdução à Lógica**. 2<sup>o</sup>. ed. São Paulo: Mestre Jou, 1978.

COSTA JUNIOR, C. A. da. **Entre o preto-e-branco e o colorido: análise das formas e funções dos livros paraescolares da Matemática**. 2015. 291 f. Dissertação (Mestrado em Desenho, Cultura e Interatividade) – Departamento de Letras e Artes, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2015.

COSTA JUNIOR, C. A. Entre o preto-e-branco e o colorido: análise das formas e funções dos livros paraescolares da Educação Matemática In: **Anais da I Semana da Educação Matemática do Campus VII da UNEB: Educação Matemática e seus atores e atrizes curriculantes (I SEM)**. Novembro 22-24, Senhor do Bonfim, Bahia, Brasil. 2018. v.1. p.22 – 26.

COSTA JUNIOR, C. A. Pesquisar a Filosofia e História da Álgebra: dispositivo de evolução e revolução no aprender, ensinar e fazer a Álgebra na UNEB. In: **Anais da II Semana de Matemática da UNEB do Campus VII**. 1<sup>a</sup> ed. Set. 21 a 23, Senhor do Bonfim, BA, 2016. p. 29

DESLANDES, Suely Ferreira; GOMES, Romeu; MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 28. Ed. – Petrópolis. Rio de Janeiro: Vozes, 2009.

ELIADE, Mircea. **Imagens e Símbolos**. Ensaio sobre o simbolismo mágico-religioso. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

GRANDO, R. C. A. **O Jogo e suas Possibilidades Metodológicas no Processo Ensino-Aprendizagem da Matemática**. Dissertação (Mestrado. Faculdade de Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, 1995.

HOLANDA, D. S. ; CARVALHO, L. P. . Caminhando nas Funções e Baralho Geométrico: os jogos como recurso didático nas aulas de matemática. In: **Encontro Baiano de Educação Matemática**, 16<sup>a</sup> ed.; 2015, Salvador. Anais Educação Matemática: Estabelecendo um diálogo entre saberes universitários e escolares. Salvador: UFBA, 2015.

HUIZINGA, J. **Homo ludens: o jogo como elemento de cultura**. São Paulo: EDUSP, 2000.

JORDÃO, H. D. C.; BETINI , R. C. **Ensinando através de jogos matemáticos**. Disponível em:<[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2014/2014\\_utfpr\\_mat\\_artigo\\_helani\\_daluz\\_cumin\\_jordao.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_utfpr_mat_artigo_helani_daluz_cumin_jordao.pdf)> acesso em: 29 Jan 2019.

LACANALLO, Luciana Figueiredo MORIN, Nerli Nonato Ribeiro. **Jogos em matemática: uma possibilidade de desenvolvimento de funções psicológicas superiores**. Disponível em <[www.ppe.uem.br/publicacoes/seminario\\_ppe\\_2008/pdf/c025.pdf](http://www.ppe.uem.br/publicacoes/seminario_ppe_2008/pdf/c025.pdf)> Acesso em 29 jan 2019.

TAHAN, M. **A Lógica na Matemática**. São Paulo: Editora Saraiva, 1966.

MANTAI, R. D.; PRESTES; R. F.; RETZLAFF, E. Sugestão de Jogos Lúdicos na Matemática. In: **Encontro Baiano de Educação**

**Matemática**, 16ª ed.; 2015, Salvador. Anais Educação Matemática: Estabelecendo um diálogo entre saberes universitários e escolares. Salvador: UFBA, 2015.

MORIN, E. **O método 3: conhecimento do conhecimento**. Tradução Juremir Machado da Silva. 4ª ed., Porto Alegre: Sulina, 2008.

NEVES, A. S.; FARIAS, L. M. S. Contribuições da Praxeologia para o Ensino e Aprendizagem em Situações Matemáticas de Jogos. In: **Encontro Baiano de Educação Matemática**, 16ª ed.; 2015, Salvador. Anais Educação Matemática: Estabelecendo um diálogo entre saberes universitários e escolares. Salvador: UFBA, 2015.

SANTOS, A. W. M.; JESUS, G. B. Um estudo referente aos jogos em três coleções de livros didáticos de matemática para o Ensino Fundamental. In: **Encontro Baiano de Educação Matemática**, 16ª ed.; 2015, Salvador. Anais Educação Matemática: Estabelecendo um diálogo entre saberes universitários e escolares. Salvador: UFBA, 2015.

SCOLARI, Angélica Taschetto; BERNARDI, Giliane; CORDENONSI, Andre Zanki. **O Desenvolvimento do Raciocínio Lógico através de Objetos de Aprendizagem**. Disponível em: <<http://www.cinted.ufrgs.br/ciclo10/artigos/4eGiliane.pdf>> acesso em 7 fev 2019

SOUZA, M. DOS S.; PEREIRA; E. B.; SANTOS; D. B. Projeto de educação lúdico de matemática: aprendendo matemática com jogos. In: **Encontro Baiano de Educação Matemática**, 16ª ed.; 2015, Salvador. Anais Educação Matemática: Estabelecendo um diálogo entre saberes universitários e escolares. Salvador: UFBA, 2015.

XAVIER, N. S. D. Experiência Compartilhada com Jogos e Brincadeiras no Ensino e Aprendizagem de Matemática no Ciclo de Alfabetização. In: **Encontro Baiano de Educação Matemática**, 16ª ed.; 2015, Salvador. Anais Educação Matemática: Estabelecendo um diálogo entre saberes universitários e escolares. Salvador: UFBA, 2015.



# Google Sala de Aula e o ensino de Matemática

*Juliana Araújo Barbosa Novato  
Cales Alves da Costa Junior*

## Introdução

A Educação a Distância Institucionalizada (EaDI) é perspectiva no atual cenário de formação profissional e humana. A tentativa de ampliar o alcance das instituições de ensino presencial desenvolve processos e dispositivos educacionais às pessoas de várias fronteiras. Os Ambientes Virtual de Aprendizagem (AVA), como *Google Sala de Aula* e o Acadêmico da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), tem função de estender as ações educativas das instituições de ensino.

A experiência no processo profissionalizante da Licenciatura em Matemática na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, polo Cruz das Almas, pelo AVA acadêmico, foi a origem desta pesquisa. Nesta lógica dos acontecimentos, a pesquisa buscou compreender “Quais contribuições do *Google Sala de Aula* no processo de ensino da Matemática em uma turma de Ensino Médio?”, visto que, pelo referido aplicativo, é possível organizar um AVA.

Para apontar ideias qualitativas sobre esta questão, desenvolveu-se um AVA no *Google Sala de Aula*, operacionalizado pelo celular, para uma turma de Ensino Médio do Colégio Estadual Padre Luiz Soares Palmeira localizado em Vitória da Conquista, Bahia. O conteúdo matemático da pesquisa foi funções quadráticas em várias formas de linguagem: texto, imagem fixa, audiovisual. Realizou-se o processo de ensino pelo aplicativo, presencial e, principalmente, a distância. Após, avaliou-se o produto do processo

de ensino, por meio de dez questões, pelos pontos de vistas dos sujeitos que aprendem.

Escolheu-se o *Google Sala de Aula* por estar disponível aos usuários do *Gmail* do *Google*, bem como pelas relações de outros dispositivos educacionais para Educação a Distância (EaD). Estes dispositivos, bem como seu banco de dados de quinze gigas, *Google Drive*, não têm custos aos usuários e isto possibilitou realizar a pesquisa com baixo custo. Este fato foi possível, também, por conta da colaboração dos sujeitos da turma, onde, das trinta pessoas, dezoito possuíram celular e internet, condição mínima para ser membro do AVA da turma.

Este ato de colaborar é a esperança da adição e multiplicação dos diversos dispositivos humanos no processo de ensino das Matemáticas Escolar, dispositivos estes para realizar aulas dinâmicas, discursivas, ativas, dialogadas e contextualizadas nas demandas sociais e pessoais do(a) aprendente. Acreditar que livro escolar, lousa, cadeira, caneta e mesa são suficientes para o desenvolvimento humano e profissional é viver na caverna, fazendo pinturas e desenhos nas paredes para informar as demais pessoas sob o que está ao redor. As cidades são tecnológicas e as salas de aula, infelizmente, ainda são cavernas, as quais, com as tecnologias de informação e comunicação se aproximarão dos outros contextos das cidades.

Analisar tais dispositivos é necessário, tanto para saber das faltas de funções e de funcionamento, tanto para saber das suas potências educativas à Educação Matemática. O aplicativo *Google Sala de Aula* e o celular podem ser dispositivos de interação pedagógica à informação e comunicação de saber-fazer matemático e tecnológico entre os(as) educandos(as) e educador(a) matemático(a). O(A) educador(a) matemático(a), ao operacionalizar as tecnologias digitais de informação e comunicação, através do celular, podem estender suas técnicas de

ensino, as quais definem novos ambientes de aprendizagem, de certa condição, uma diversidade de modos de ensino.

### Procedimentos e materiais da pesquisa

A pesquisa ocorreu na turma noturna do 1º ano do Ensino Médio - período noturno - do Colégio Estadual Padre Luiz Soares Palmeira, na cidade de Vitória da Conquista - Bahia. Esta turma era composta de trinta estudantes e um(a) profissional de ensino da Matemática.

Conforme o quadro 1, o trabalho iniciou-se com aula expositiva-descritiva do *Google Sala de Aula* para o ensino da Matemática com o objetivo de apresentar a proposta da pesquisa e apresentar o *Google Sala de Aula*, bem como definir quais estudantes interessavam em participar da pesquisa. Na segunda etapa, disponibilizou-se o *Google Sala de Aula*, videoaulas do *YouTube* e atividades para aprender e confirmar a aprendizagem do conteúdo. Na terceira etapa, realizou-se as análises dos dados coletados no e pelo uso do *Google Sala de Aula*.

**Quadro 1** - Datas, atividades, duração, objetivo e local dos procedimentos da pesquisa

Data do encontro	Atividades promovidas	Duração	Objetivos	Local
12/11/2018	Apresentação da pesquisa, do <i>Google Sala de Aula</i> , ativação de contas no Gmail, instalação do <i>Google Sala de Aula</i> , cronograma dos encontros educacionais no AVA da turma	1:20 hs	Convidar as pessoas a pesquisa, Ensinar as funções do <i>Google Sala de Aula</i> .	Escola Padre Palmeira
13/11/2018	Videoaula 1: Título "Sobre os coeficientes da Função Quadrática" disponível em <a href="http://www.youtube.com/watch?v=StWRLwXAebl">www.youtube.com/watch?v=StWRLwXAebl</a>	3:11 hs	Ensinar as relações e regras dos coeficientes $a$ , $b$ e $c$ da função quadrática e seus gráficos.	<i>Google Sala de Aula</i>

14/11/18 até 19/11/2018	Resolução das tarefas 1 até 4 com produção dialogada com as pessoas do AVA	5 dias	Validar o que ensinou pela resolução das tarefas.	Google Sala de Aula
20/11/18 até 21/11/2018	Videoaula 2: Equação do 2º grau, passo a passo da técnica de <i>Bhaskara</i> , disponível em <a href="http://www.youtube.com/watch?v=1JDJAQa2Bo0">www.youtube.com/watch?v=1JDJAQa2Bo0</a>	2 dias	Operacionalizar técnica de resolução de equação do 2º grau.	Google Sala de Aula
22/11/18 até 23/11/2018	Videoaula 2, referência da resolução da tarefa 5	2 dias	Validar o que ensinou pela resolução da tarefa.	Google Sala de Aula
24/11/18 até 26/11/2018	Diálogo com a(o) tutor(a) para sanar dúvidas	2 dias	Sanar as possíveis faltas de aprendizagem, pelo AVA.	Google Sala de Aula
27/11/18 até 29/11/2018	Videoaula 3: Conceitos Básicos das Funções disponível em <a href="http://www.youtube.com/watch?v=DfTXY698rJ0">www.youtube.com/watch?v=DfTXY698rJ0</a>	3 dias	Fazer resumo, até 10 linhas, com o que aprendeu no AVA, sobre função.	Google Sala de Aula
30/11/2018	Realização de avaliação do Google Sala de Aula pelos educandos(as) pelo formulário 2	1:20 hs	Analisar a percepção dos educandos(as) em relação ao Google Sala de Aula.	Escola Padre Palmeira

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

As ações desta pesquisa qualitativa foram organizadas pelas características apontadas por Sari Biklen e Robert Bogdan (1994) e, desde a coleta de dados por questionários, atividades e registros no Google Sala de Aula, até as organizações das análises. A organização das informações é fundamental à “obtenção de resultados que consigam responder à pergunta da pesquisa” (FIORENTINI, LORENZATO, 2006, p.12). As características da pesquisa qualitativa,

definidas por Garnica, contribuíram na tomada e compreensão das decisões durante o trabalho:

(a) a transitoriedade de seus resultados; (b) a impossibilidade de uma hipótese a priori, cujo objetivo da pesquisa será comprovar ou refutar; (c) a não neutralidade do pesquisador que, no processo interpretativo, vale-se de suas perspectivas e filtros vivenciais prévios dos quais não consegue se desvencilhar; (d) que a constituição de suas compreensões dá-se não como resultado, mas numa trajetória em que essas mesmas compreensões e também os meios de obtê-las podem ser (re)configuradas; e (e) a impossibilidade de estabelecer regulamentações, em procedimentos sistemáticos, prévios, estáticos e generalistas (GARNICA, 2006, p. 86).

Sari Biklen e Robert Bogdan (1994) também contribuíram na compreensão dos procedimentos da pesquisa qualitativa ao listar cinco características básicas:

1. A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como o principal instrumento.
2. Os dados coletados são predominantemente descritivos. O material obtido nessas pesquisas é rico em descrições de pessoas, situações, acontecimentos; inclui transcrições de entrevistas e de depoimentos, fotografias, desenhos e extratos de vários tipos de documentos. Citações são frequentemente usadas para subsidiar uma afirmação ou esclarecer um ponto de vista. Todos os dados da realidade são considerados importantes.
3. A preocupação com o processo é muito maior do que com o produto. O interesse do pesquisador ao estudar um determinado problema é verificar como ele se manifesta nas atividades, nos procedimentos e nas interações cotidianas.
4. O “significado” que as pessoas dão às coisas e à vida são focos de atenção especial pelo pesquisador.
5. A análise dos dados tende a seguir um processo indutivo. Os pesquisadores não se preocupam em buscar evidências que comprovem hipóteses definidas antes do início dos estudos. As abstrações se formam ou se consolidam basicamente a partir da inspeção

dos dados num processo de baixo para cima (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 87).

Com esta consciência, realizou-se a ativação de um Grupo no aplicativo *Google Sala de Aula*, que foi intitulado de “Padre Palmeira – Grupo de Estudo” para trinta educandos(as). Como o celular e a internet eram condições de existência no grupo, para acessar, comunicar, informar, bem como dialogar, colaborar e resolver tarefas, somente dezoito aprendentes possuíam estas tecnologias. Logo, das trinta pessoas, dezoito participaram, efetivamente, da proposta de experimentar o AVA e avaliar o processo de ensino.

Realizou-se avaliação diagnóstica composta por seis questões com o objetivo de identificar os saberes-fazeres prévios dos(as) educandos(as). Estes saberes-fazeres foram relativos à função; ao valor de delta com o número de raízes da função de 2º grau; a relação do coeficiente líder com o termo independente sobre o gráfico da função de 2º grau; e ao gráfico desta função.

As questões da avaliação diagnóstica e das tarefas postadas no *Google Sala de Aula* foram fundamentadas nos livros de Dante (2016), Chavante (2016) e Preste (2016), levando em consideração o procedimento que “o professor percorresse o caminho da investigação por meio da programação do conteúdo para aprender analisar e resolver função quadrática” (CAETANO; PATERLINI, 2013, p. 55). Os(as) cursistas assistiam às aulas do YouTube disponibilizadas na plataforma de Aula, que trabalhavam a temática abordada na pesquisa, tiravam as dúvidas nos fóruns e respondiam as atividades propostas no mesmo ambiente virtual de aprendizagem. Durante a utilização do aplicativo *Google Sala de Aula*, foram enviadas considerações das respostas de todas as tarefas e opiniões, como modo de colaborar, envolver e motivar os(as) educandos(as), as quais são ações do processo de ensino.

## As TIC'S na Educação Matemática

A *priori*, para compreender os dispositivos da mente humana, em foco da TIC, a “**Teoria Singela do Dispositivo (TSD)** compreende que todos os inventos humanos estão nas condições de **ser-em-imagem, ser-em-corpo e ser-em-operação** no e ao **processo**”, e as tecnologias não são diferentes disto, pois têm origem no intento na forma de imagem mental e, pelas as ações humanas, são desenvolvidas em corpo com formas, forças e funções operacionalizadas pelo(s) sujeito(s) nos processos humanos de informação e comunicação (COSTA JUNIOR, 2015; COSTA JUNIOR, 2018, p.65).

A tecnologia digital disponibilizada em “superfície digital/virtual é projetada por dispositivos eletrônicos inventados para produzir correntes elétricas organizadas em valores binários (aritméticos e lógicos) para estabelecer imagens (sons, desenhos, fotos, vídeos, entre outras vibrações perceptíveis” (COSTA JUNIOR, 2015, p.98). Ainda segundo este autor, o termo tecnologia é a relação da teoria-técnica, saber-fazer e ideia-ação.

O desenvolvimento das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) deriva outros modos e formas de dispositivos de informar e comunicar ideias-ações de seres em imagens entre as pessoas na Sociedade, e o computador e a internet são duas delas. Com a invenção do computador liderada pelo *Alan Turing* (PIRES *et al.*, 2011) e seus desenvolvimentos realizados pelos pesquisadores Vint Cerf e Bob Kahn, de diferentes marcas, formas e funções, também passaram difundir e relacionar ser-em-imagem digitais pela rede<sup>9</sup>. Esta rede, apresentada na década de 1960, pela organização do Departamento de Defesa Norte-Americano, era conectada pela

---

9 Informação do site [super.abril.com.br/mundo-estranho/quem-inventou-a-internet](http://super.abril.com.br/mundo-estranho/quem-inventou-a-internet), acessado em 19/02/2019.

internet que derivou o *Arpanet* - rede nacional de computadores - que garantia a comunicação emergencial com os Estados Unidos<sup>10</sup>.

A internet tornou-se o livro aberto e com muitas páginas concernente às TICs digitais, à acessibilidade dos saberes acumulados fora dos parâmetros que outrora pertenciam ao cume da “pirâmide educacional”, possibilitou o desenvolvimento de novos dispositivos e processos de ensino e de aprender: Educação a Distância não institucionalizada. Para Moran; Maseto e Behrens, a adição da internet na Educação Institucionalizada, “pode-se modificar mais facilmente a forma de ensinar e aprender. Procurar estabelecer uma relação e empatia com os alunos, procurando conhecer seus interesses, formação e perspectivas para o futuro” (2000, p.6). Então, com os parâmetros e conceitos da Educação Institucionalizada, a:

Educação a distância é o processo de ensino-aprendizagem, mediado por tecnologias, onde professores e alunos estão separados espacial e/ou temporalmente. É ensino/aprendizagem onde professores e alunos não estão normalmente juntos, fisicamente, mas podem estar conectados, interligados por tecnologias, principalmente as telemáticas, como a Internet. Mas também podem ser utilizados o correio, o rádio, a televisão, o vídeo, o CDROM, o telefone, o fax e tecnologias semelhantes (MORAN, 1994, p.1).

A apropriação das TIC's na Educação Institucionalizada – Escola, Colégio, Curso Técnico e Universidade - faz ampliar o conceito-ação do saber-fazer ensino, aprendizagem, espaço-tempo formativo. A possibilidade de mediações atuantes entre os sujeitos que ensinam e aprendem, distantes entre *corpus*, aflora as potencialidades das ações de ensinar e de aprender nos processos educação e formação.

Adicionar as TIC's na Educação Institucionalizada ampliam as possibilidades de ensino e de aprendizagem (KENSKI, 1998), bem

---

10 Informação do site [www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2551-8.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2551-8.pdf), acessado em 10/03/2019.

como permitem que o(a) educador(a) matemático(a) desenvolva o meio e ao(à) educando(a) selecione as opções do meio, do modo, do material e quando desenvolver sua experiência. Moran (1995) argumenta que as TIC's não mudam, obrigatoriamente, a relação pedagógica, uma vez que as tecnologias servem tanto para consolidar uma visão conservadora como uma visão desenvolvedora.

Apesar disto, acreditamos que há alterações sensíveis pelo distanciamento físico entre as pessoas, por sermos seres sociais compostos e conectados pelas matérias e espiritualidades das Ciências, consciências e inconsciências. Somos seres do toque e tocarmos é inerente dos seres humanos dependente entre se e o meio físico, com potencial de transcender pelos seres-em-imagem na mente e projetados nos referidos dispositivos. Neste sentido, as TIC's digitais são complementos das ações e materiais educativos reais, em meios concretos, os quais, assim, potencializam a formação humana das diversas ciências e profissões institucionalizadas.

Na perspectiva de Borba *et al.* (2005, p. 48), “o conhecimento matemático é gerado por coletivos de humanos e não humanos o qual denominaram de seres-humanos-com-mídias ou seres-humanos-com-tecnologias”. A Matemática “é linguagem visual que expressa e molda teorias, técnicas e tecnologias relacionadas aos movimentos, forças, funções e formas dos *corpus*, dos espaços e suas dimensões, do tempo, das abstrações e do real oculto e visível do Universo” (COSTA JUNIOR, 2016, p.29). Com esta compreensão, a:

[...] Matemática é fundamental. Possivelmente, não existe nenhuma atividade da vida contemporânea, da música à informática, do comércio à meteorologia, da medicina à cartografia, das engenharias às comunicações, em que a Matemática não compareça de maneira insubstituível para codificar, ordenar, quantificar e interpretar compassos, taxas, dosagens, coordenadas, tensões, frequências e quantas outras variáveis houver (BRASIL, 1998, p. 9).

O ensino da Matemática no Ensino Médio possui grande importância para a formação integral do educando ao possibilitar o desenvolvimento de várias habilidades e competências destacadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), na matriz de referência para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) necessárias para a vida pessoal e profissional dos sujeitos das aprendizagens.

Em um mundo onde as necessidades sociais, culturais e profissionais ganham novos contornos, todas as áreas requerem alguma competência em Matemática e a possibilidade de compreender conceitos e procedimentos matemáticos é necessária tanto para tirar conclusões e fazer argumentações quanto para o cidadão agir como consumidor prudente ou tomar decisões em sua vida pessoal ou profissional (BRASIL, 2000, p. 40).

A acessão das TIC's, nos processos de ensino das Matemáticas Escolar, tem obstáculos. Talvez seja por causa das velhas políticas, pensamentos e objetivos da Educação Institucionalizada ou pela falta de tempo-espaco pedagógico institucionalizado à operacionalização destes dispositivos nas aulas ou pela falta de oportunidades de cursos de formação complementar ou pela falta de interesse em desenvolver as *expertises* para inseri-las ensino ou, talvez, pelo sucateamento das instituições de ensino com salas só com cadeiras e quadro, talvez, só isto sejam os obstáculos da acessão das TIC's em salas de aula.

Talvez, ensinar, em sala de aula, as *práxis* das Ciências com e por meio das TIC's, entre outras tecnologias, seja a motivação das pessoas que nasceram após o momento da "explosão" das tecnologias, década de 1990, para aprender nas instituições de ensino. Assim, a operacionalização das TIC's "pode ser um importante aliado no desenvolvimento cognitivo de cada aluno facilitando um trabalho que se adapta a distintos ritmos de aprendizagens e permite que os educandos aprendam com seus erros" (GLADCHEFF; ZUFFI;

SILVA, 2001 *apud* PACHECO; BARROS, 2013, p.6). A acessão ds TIC's, na Educação Matemática, não são novidades nas pesquisas, logo compreender os atuais obstáculos é necessário. Diva *Flemming*, Elisa Luz e Ana Cláudia *Mello* já apresentaram definições no livro “Tendências em Educação Matemática” em 2015. Entretanto, o uso dos celulares e seus aplicativos em sala de aula é relativamente novo (ZARDINI, 2016) e polêmico.

A ideia de ensinar com o celular e o aplicativo *Google Sala de Aula* ainda é duvidosa. O celular ou *smartphone* é extensão do computador, com memória *ram* e memória física, processador, tela sensível ao toque com teclados e *mause* digitais, câmara para fotografar, filmar, reconhecer formas e adicionar imagens de objetos na tela - realidade estendida -, emitir e receber frequências para compartilhar dados com outros celulares e aparelhos, calculadora, entre outros *hardwares*. Estas peças disponibilizam a adição de muitos aplicativos com várias funções particulares e coletivas, bem como aplicativos para o ensino da Matemática.

Com o aplicativo no celular “*Google Play Store*” é possível conecta ao banco de dados de aplicativos, jogos, filmes, livros de várias instituições, com várias funções e conteúdos, inclusive os que envolvem a Matemática e *Google Sala de Aula (Google Classroom)*. Isto é, várias tecnologias e seus aplicativos na palma das mãos para o ensino da Matemática. O Ribas (2007, p. 80) acredita que a “tecnologia tem transformado os processos e as práticas tradicionais da educação e da socialização do conhecimento mediante inovações que têm modificado as formas de produção, distribuição, apropriação, representação, significação e interpretação da informação e do conhecimento”.

Pode-se, assim, refletir como “é fundamental entender que a relação entre tecnologia e educação se concretiza em princípios e processos de ação educativa, gerando produtos educativos, todos

resultantes da aplicação do conhecimento científico e organizado à solução ou encaminhamento de problemas e processos educacionais” (NETO; LOBO, 1982, p. 2).

Através das tecnologias móveis conectadas à internet, desenvolvem ambientes de comunicação intersticiais. Esses ambientes são as intersecções e misturas entre o território físico e digital (SANTAELLA, 2008; SILVA, 2004). Estas misturas são classificadas híbridas, os quais significam misturar e mesclar os processos, dispositivos e ações das pessoas, ou seja, são **“remix transcendental”<sup>11</sup>**. Bacich e Moran salientam que:

A educação sempre foi misturada, híbrida, sempre combinou vários espaços, tempos, atividades, metodologias, públicos. Agora esse processo, com a mobilidade e a conectividade, é muito mais perceptível, amplo e profundo: trata-se de um ecossistema mais aberto e criativo (BACICH e MORAN, 2015, p.1).

Esse processo de **“remix transcendental”** das teorias, técnicas, tecnologias humanas pode ter orientado as transformações dos dispositivos e processos educacionais institucionalizados, do material ao imaterial, que progridem para o sensível virtual, com diversas formas, funções e forças dinâmicas, *animus*<sup>12</sup> a aprendizagem (COSTA JUNIOR, 2015).

Portanto, a operacionalização das TIC's no ensino das Matemáticas Escolar é uma zona de desenvolvimento proximal ainda a ser conquistada. A partir do ato do(a) educador(a) matemático(a)

11 Segundo Costa Junior **“Remix transcendental** aponto que é apreender um *productus* já existente e, pelos processos da memória, percepção, linguagem, imaginário, pensamento racional-simbólico, ações motoras do *corpus* nos dispositivos, o transforma mantendo alguns elementos e estruturas primárias com intuito de revolucionar, inovar, evoluir, ressignificar, transcender o que já existe (imaterial e material)” (2015, p.90).

12 Palavra no latim *animus* significa: princípio espiritual da vida intelectual e moral do homem, vida, alma; espírito pensante; alma; índole natural; gênio, temperamento; manifestação efetiva de desejo; intento, vontade; disposição de espírito; humor segundo o dicionário Houaiss (2001).

de propor outros procedimentos e técnicas de ensino, visível ficam os furos, seja pela falta de *expertises*, seja pela falta de condição de trabalho na instituição de ensino. Disponibilizar as TIC's na Educação Matemática possibilitam estender as ações educativas em outros territórios e refletir no desenvolvimento do projeto político pedagógico dos cursos institucionalizados pelo Ministério da Educação.

### **O Google Sala de Aula**

O aplicativo *Google Sala de Aula* foi disponibilizado em 2014 e, desde momento, é desenvolvido para atender o aprimoramento dos seus usuários. O *Google Sala de Aula* ou *Google Classroom* tem como principal objetivo de difusão do saber-fazer em grupos virtuais de pessoas. Esta função, difundir saber-fazer, oportunizou ampliar as ações dos(as) docentes e das instituições de ensino para potencializar e disponibilizar aprendizagem através de dispositivos digitais. O aplicativo tem relação com o *Gmail*, *Google Drive* e *Google Docs*, *Google forms*, *Google Slides* entre outros.

Os diversos aplicativos relacionados ao *Google Sala de Aula* são usados para aumentar o envolvimento e a experiência dos(das) educandos(as), pelo processo de ensino, pelas diversas habilidades digitais que vão além do currículo escolar, os quais são cobrados no convívio social. Outra função dinâmica, do *Google Sala de Aula*, é a mensagem de aleta de nova postagem do(a) educador(a), no AVA, enviada para o e-mail de todas as pessoas envolvidas. O *Google Sala de Aula* permite o compartilhamento dos conteúdos em forma de texto, apresentações de slides, imagens fixas, audiovisual e *link*, bem como tarefas individuais ou para grupos, podendo ser enviado a avaliação e atribuir notas. Tanto o(a) educador(a) como o(a) educando(a) podem compartilhar conteúdos em diversas extensões.

A proposta da ferramenta é ajudar os professores a poupar tempo, manter as turmas organizadas

e aprimorar a comunicação com os alunos. O *Google Sala de aula* possibilita ao docente criar e compartilhar atividades online e também corrigir e informar a nota de cada tarefa<sup>13</sup>.

O *Google Sala de Aula* e os outros aplicativos da *Google* estão disponíveis para qualquer que seja a pessoa usuária da conta pessoal do *Google*. Este aplicativo tem funções de organizar *layout* e conteúdos em ambiente virtual coletivo, bem como realizar tarefas, diálogos e avaliações, a distância, por qualquer dispositivo móvel conectado à internet. Para acessar as funções e meio do *Google Sala de Aula*, o(a) educador(a) matemático(a) ou a escola necessita de:

1. Uma conta de e-mail no *Gmail* para ter acesso aos aplicativos do *Google*;
2. Acessar o *Google Sala de Aula* com a conta de e-mail e organizar grupos-turmas para o compartilhamento de informações e arquivos;
3. Inserir os conteúdos de ensino à turma;
4. Inserir as tarefas e suas regras;
5. Convidar os(as) educandos(as), por meio de mensagem convite no *Gmail*, para terem a autorização do acesso aos conteúdos do grupo;

As orientações de Diva *Flemming*, Elisa Luz e Ana Cláudia *Mello*, contidas no livro “Tendências em Educação Matemática” (2015), podem ser organizadas no AVA. No AVA pode adicionar histórias de pessoas inventoras de teorias, técnicas e tecnologias matemáticas e suas problemáticas de origem. A partir destas problemáticas, é possível ensinar pela Filosofia da Matemática, apontando quais foram e são os obstáculos epistemológicos da Ciência, bem como os

<sup>13</sup> Percepção disponível em <<http://cenecistasaojose.cneec.br/noticia/google-sala-de-aula/>>, acesso em 09.02.2019.

que são da Educação Matemática. Estas histórias, bem como as que são dos contextos dos(as) aprendentes, podem ser sistematizados em situação-problema e, por meio da Modelagem Matemática, apresentados na forma dos modelos teóricos e técnicos matemáticos institucionalizados. É possível adicionar histórias, lendas, contos e fábulas contidas nos “livros paraescolares da Educação Matemática” (COSTA JUNIOR, 2015; 2018), *link* de jogos educativos, dicionários matemáticos, calculadoras, matemáticas desenvolvidas por várias etnias e, principalmente, do Brasil. As possibilidades são várias, pois o AVA é palco que espera conteúdos, senas, atos, paisagens e ritmos organizado pelas ações da Educação Matemática.

O uso de tecnologias no ensino da Matemática pode proporcionar um maior desenvolvimento da autonomia pelo uso de softwares, de forma a colaborar no processo de aprendizagem, sendo mais uma ferramenta que busca diminuir a defasagem escolar.

A calculadora, por sua vez, é útil para verificação de resultados e correção de erros, podendo ser um valioso instrumento de auto avaliação; também favorece a busca e a percepção de regularidades matemáticas e o desenvolvimento de estratégias para a resolução de situações problema, uma vez que os discentes ganham tempo na execução dos cálculos.

É importante deixar explícito que *Google Sala de Aula* não é para substituir ou extinguir o ensino presencial, nem as estruturas físicas das instituições de ensino e seus profissionais. Ele é para ser um complemento para ampliar os potenciais da Educação Institucionalizadas conforme o desenvolvimento teórico, técnico e tecnológico da Sociedade. Estender a Educação Institucionalizada com a Educação a Distância Institucionalizada. Ela pode ampliar os conceitos e ações das relações entre educandos(as) e educadores(as) matemáticos(as), bem como os conceitos e ações das relações entre as instituições de ensino e os demais territórios da Sociedade.

## Resultados e discussões

A primeira aula presencial, que ocorreu dia 12 de novembro de 2018, estavam presentes 30 educandos(as) e por meio da análise das respostas dos(as) mesmos(as) foi possível supor o perfil dos(as) educandos(as) quanto às idades, 14 pessoas têm entre 17 e 22 anos; 10 têm entre 23 e 26 anos; 04 têm entre 27 e 31 anos e 02 têm mais de 32 anos. Quando questionados sobre terem acesso à internet no celular, 18 dos 30 participantes confirmaram ter. Quanto ao uso do celular para estudar, apenas 12 pessoas disseram sim.

Buscou-se saber, também, quais aplicativos de mensagens usavam para a comunicação. Dos(as) 30 educandos(as), 2 apontaram que usam o Twitter, 15 o Instagram, 22 o WhatsApp, 2 o *Google Sala de Aula*, 20 o Facebook e 13 usam e-mail. Estes dados expuseram que os(as) estudantes sabiam algumas habilidades em ativar funções de vários aplicativos e, pela nossa surpresa, 2 sabiam algumas funções do *Google Sala de Aula*. Estas relações das experiências ajudaram na introdução e procedimentos da proposta em questão.

No período de 13 até 19 de novembro de 2018, realizou-se as atividades no *Google Sala de Aula*. Participaram 14 pessoas das atividades no prazo estabelecido e as outras 04 postaram as atividades com atrasos de até 03 dias. As atividades foram avaliadas, 12 estavam totalmente coerentes e 06 postagens expuseram algumas faltas de aprendizagem nas resoluções das tarefas. Durante a semana, muitos educandos(as) relataram a falta de habilidades no como enviar as respostas das tarefas no ambiente virtual de aprendizagem (AVA). Através das avaliações das ações dos usuários no ambiente e considerações das respostas das tarefas, das comunicações no fórum da turma e e-mail de cada participante do grupo, este problema foi solucionado. Esta situação expõe, além de ensinar habilidades relacionadas aos conteúdos das Matemáticas Escolar, é necessário

ensinar habilidades relacionadas ao próprio AVA, mesmo sabendo que estas pessoas já operacionalizam aplicativos de mensagens para suas comunicações entre os pares.

Do dia 20 até 26 de novembro de 2018, os(as) educandos(as) analisaram a videoaula 2 (*link* no Quadro 1). A videoaula ensina Equação de 2º grau e validaram suas aprendizagens através das tarefas disponibilizadas. Esta situação leva a refletir que “as tecnologias são só apoio, meios. Mas elas nos permitem realizar atividades de aprendizagem de formas diferentes às de antes” (MORAN, 2013, p. 36), bem como aprender a teoria e a técnica matemática (COSTA JUNIOR, 2015). Vale ressaltar que é importante que o ambiente e suas tarefas estejam ligadas as demandas da vida dos(as) educandos(as), ou seja, contextualizadas para ter relações diretas as experiências das pessoas. Percebemos que o processo educativo pelo AVA desenvolveu, também, autonomia, a qual potencializou as atitudes no encontro presencial da pesquisa (MORAN, 2015).

Na terceira semana da pesquisa, que corresponde ao período de 27 até 29 de novembro de 2018, os(as) estudantes analisaram a videoaula 3 e realizaram a última atividade. Com esta tarefa, foi possível ver as interações e os compartilhamentos entre pesquisador(a) com educando(a), bem como educando(a) com educando(a). A interatividade dos sujeitos da pesquisa foi muito importante durante a semana, pois as pessoas que sabiam-fazer mais, ajudavam as que estavam sem aprender bem.

No dia 30 de novembro de 2018 realizou-se o segundo encontro presencial para realizar a avaliação da utilização do *Google Sala de Aula* pelo Formulário *Google*. Este formulário é online, com funções de adicionar questão de múltipla escolha, discursiva, informativa de dados pessoais, escala numérica das questões a qual pode ser expressa em *Excel* ou no próprio sistema de planilha do *Google Drive*, entre outras funções. Os resultados foram computados automaticamente

pela Planilha *Google* e anexada no *Google Drive*, pois este tem a função de armazenar os dados gerados pelo formulário.

O objetivo do formulário final foi para saber, dos(as) educando(as), a experiência desenvolvida pelo aplicativo em questão, no celular, bem como a experiência matemática. O formulário com 10 questões, buscou saber sobre a dificuldade para realizar as ações e tarefas matemáticas no *Google Sala de Aula*. Das 18 pessoas, 50% dos(as) educandos(as) disseram que tiveram dificuldades em realizar as atividades, 33% não tiveram dificuldades e 17% sentiram um pouco de dificuldade no desenvolvimento de resolução das atividades.

Na segunda questão, sobre qual atividade mais agradou fazer, 56% gostaram de analisar as videoaulas, 33% gostaram de responder as atividades, 5% gostaram de responder especificamente a atividade final, 6% gostaram de responder o formulário final. Já a terceira questão, em relação à dificuldade em fazer as atividades no *Google Sala de Aula*, 50% dos(as) educandos(as) afirmaram não ter nenhuma dificuldade, 17% enfrentaram dificuldades na maioria das atividades e 33% tiveram dificuldade na maioria das atividades.

A quarta questão, quanto à ajuda para realização das atividades no aplicativo *Google Sala de Aula*, apontou que 56% dos(as) educandos(as) solicitaram ajuda na maioria das vezes, 28% pediram ajuda em todas às vezes, 11% não solicitaram ajuda a nenhuma pessoa e 5% solicitaram ajuda na maioria das vezes. A combinação da aprendizagem virtual com presencial, incluindo discussões reais entre os sujeitos, oportuniza aprender juntos(as) e aprender no seu próprio ritmo em outros lugares adjacentes à escola (MORAN, 2015).

A questão 5, relacionada às videoaulas disponibilizadas no *Google Sala de Aula*, 67% dos sujeitos da pesquisa visualizaram, 16% visualizaram apenas a metade das videoaulas, 17% visualizaram mais da metade das videoaulas, ou seja, todos(as) estudantes buscaram visualizar. E na questão 6, relacionada a quantidade de

vezes que visualizaram as referidas videoaulas, 45% visualizaram mais de duas vezes, 33% visualizaram duas vezes, 22% responderam que visualizaram apenas uma vez e ninguém respondeu que não visualizou. Estes resultados mostraram que usar videoaulas no processo de ensino provocam a busca do saber-fazer matemático dos(as) educandos(as).

A questão 7, sobre gostar das atividades desenvolvidas no Google Sala de Aula, 83% responderam que gostaram e 17% não gostaram. Este resultado aponta uma possível tendência de aceitação do aplicativo no processo de ensino a distância. Assim, pode-se refletir que a “as TIC’s permitem aos educandos(as) estudar temas tradicionais de maneira nova, como também explorar temas novos, daí a sua importância” (FIORENTINI & LORENZATO, 2012, p. 45). Solicitamos justificativas do gostar das atividades e no quadro 2 expõem as positivas e negativas:

**Quadro 2** – Algumas justificativas do usar o AVA na visão do(a) educando(a)

Educandos(as) que responderam gostei	Educandos(as) que responderam não gostei
“Através do uso do aplicativo me sentir mais acolhida e com mais vontade de aprender”.	“Achei muito difícil usar o aplicativo”.
“Achei o método de ensino muito interessante de trabalhar a Matemática”.	“Não gostei muito, pois teve muitos exercícios para responder”.
“O uso das tecnologias é massa nas realizações de atividades escolares”.	“Os vídeos eram grandes, ficava cansada”.
“No <i>Google</i> Sala de Aula temos mais conhecimento do que na sala de aula presencial, com mais tempo para realizar os exercícios e tirar as dúvidas”.	“Como não valia nota pra escola não gostei de ter participado”.

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Vale ressaltar que alguns educandos(as) que responderam não gostar da proposta de EaDI pelo AVA, mostraram a falta de

compreensão do valor quantitativo - nota - tem relação ao valor qualitativo da aprendizagem matemática e tecnológica, ao expressar: “Como não valia nota pra escola não gostei de ter participado”. Outro comportamento que observou-se é a estranheza em aprender o novo ou desenvolver mais o que aprendeu, pela rejeição de iniciar a experiência pelo aplicativo no celular, mesmo sabendo que estava configurado pelo processo de ensino da Educação Matemática e saberes-fazeres matemáticos já ensinados na sala de aula. Acredita-se que este fato está relacionado a uma ficção de querer:

o aprendiz atualizado é um mito, e muitos(as) educandos(as) encontram dificuldades para responderem às exigências de autonomia em sua aprendizagem, dificuldade de gestão do tempo, de planejamento e de autodireção colocados pela aprendizagem autônoma (BELLONI, 2003, p. 45).

A autonomia em aprender pelos dispositivos do AVA tem relação ao ensino de procedimentos e técnicas de estudo e, infelizmente, estes conteúdos não fazem parte do currículo da escola. Geralmente os e as estudantes aprendem estes procedimentos e técnicas de estudo pelo saber-fazer, sem relação aos objetivos das aulas, dos profissionais que ensinam os componentes do currículo. Então, para funcionar bem os dispositivos da EaDI, percebe-se a necessidade de institucionalizar o bloco de saber-fazer os procedimentos e as técnicas de estudo, bem como de memorização para potencializar a autonomia da apropriação a distância do currículo proposto (COSTA JUNIOR, 2015).

Sobre o que gostaria ou não que o profissional de ensino operacionalizasse o *Google Sala de Aula* durante no ensino presencial, questão 8, 83% afirmaram que sim e 17% que não. Este dado, comparado com o da questão 7, demonstra o potencial deste aplicativo no processo de ensino, pela busca de aprender do(a) estudante. As justificavas das respostas estão no quadro 3:

**Quadro 3** - Justificativas da adição do Google Sala de Aula no processo de ensino

Estudantes que responderam sim	Estudantes que responderam não
“O uso do aplicativo ajudaria no nosso desempenho escolar”.	“É muito difícil estudar pela internet”.
“As aulas seriam mais motivadoras”.	“Gosto mais do professor na sala aula ao vivo e não online”.
“Como sou muito tímida, mesclar o virtual com presencial me ajudaria tirar mais as minhas dúvidas”.	“Acho que seria cansativo, com assuntos para estudar na sala de aula presencial e virtual”.

Fonte:Elaborado pelos autores (2019).

Um(a) educando(a) que respondeu sim, mostra a ideia da impessoalidade no AVA, o qual disponibilizou o meio de superar a timidez de sanar dúvidas com o(a) profissional de ensino. Talvez, pela falta de espectadores indesejáveis que não compreendem este momento do não saber-fazer e que usam este momento para cometer violências morais com as pessoas que não sabem-fazer uma pergunta ou uma tarefa ou o que é proposto de ensinar. Os(as) que responderam não, mostram que seria excesso ensinar presencial e virtual, ou seja, cansativo e difícil de acompanhar o processo de ensino.

Na questão 9, eles e elas fizeram uma autoavaliação a respeito do desempenho do processo de ensino em relação ao que aprendeu, sendo que 89% deles e delas responderam que a participação nas atividades do Google Sala de Aula provocou alguma mudança no modo de estudar. Já 11%, escreveram que não tiveram um bom desempenho do estudo da Matemática ensinada pelo *Google Sala de Aula*.

A professora regente da turma que realizamos a pesquisa trabalhou o mesmo conteúdo e exercícios na sala de aula presencial, para que os 12 cursistas que não participaram da fipesquisa no Google Sala de Aula não ficassem prejudicados. Dos 12 cursistas apenas 7 conseguiram acompanhar e responder as atividades da forma correta.

Estes dados mostram o potencial dos dispositivos da EaDI no processo de ensino pelo foco das percepções de quem aprende, sujeito fundamenta da existência das instituições de ensino. A extensão da Instituição Escola pelo *Google Sala de Aula*, para ensinar as Matemáticas Escolar, permitiu aos(às) educandos(as) experimentarem novas ideias e ações. Também mostrou que a adição do AVA no contexto escolar amplia as interações entre os sujeitos, o que ensina e os que aprendem, de modo particular e coletivo. E como o próprio Mercado (2002) salienta, ao diversificar os lugares de educação escolar, os processos e os dispositivos de ensino, permitem à escola outro meio de dialogar com as pessoas e com a Sociedade.

### **Considerações finais**

Nos dias atuais, as questões das distâncias entre as pessoas são objetos das Ciências as quais desenvolvem tecnologias de informação e comunicação para diminuir o tempo-espaço dos obstáculos que impedem as relações humanas, sejam para sociabilidade ou sociabilização. O computador, internet, o celular e seus aplicativos são tecnologias para várias tarefas, inclusive à tarefa de ensinar as Matemáticas Escolar, seja presencial ou a distância.

Adicionar estas tecnologias nas instituições de ensino do século XXI é um obstáculo que, com algumas ações singulares, tende-se a diminuir e disponibilizar oportunidades de ensino por estes frutos das Ciências. A ação singular de pesquisar um Ambientes Virtual de Aprendizagem, pelo *Google Sala de Aula*, em uma turma de Ensino Médio do Colégio Estadual Padre Luiz Soares Palmeira, diminui a distância da verdade: só desenvolve as Ciências por meio das suas tecnologias e, por estas, desenvolvem as Ciências que estão nos sujeitos, a espera da percepção, pensamento, imaginação e linguagem sensíveis e potentes para o desenvolvimento.

Então, as contribuições do *Google Sala de Aula*, no processo de ensino da Matemática na turma, estão nas mudanças de comportamento do público ao buscar o AVA para aprender mais a Matemática do currículo escolar, bem como aprender mais a operacionalizar o ambiente. Infelizmente, aproximadamente, 40% do público não teve a oportunidade de participar da pesquisa, por não ter a oportunidade econômica e nem direito público de ter acesso a internet e celular. Este dado mostra que a EaDI não atende a lei Educação Institucionalizada para todas pessoas, pelas faltas citadas derivadas dos furos da justiça social. Evidenciou-se, também, a falta do AVA institucionalizado pelo governo responsável pela Escola, bem como a internet disponibilizada pela instituição em lugares não escolar para o(a) profissional de ensino trabalhar. Então, para fazer esta pesquisa foi necessário produzir o AVA usando a internet e dispositivos dos(as) pesquisadores(as).

Percebeu-se, também, a ampliação da interação entre os(as) educandos(as) e a constância no ambiente virtual pela a ação de acessar o *Google Sala de Aula* após receber, no e-mail, a mensagem de atualização do AVA. Além desta ação, a de ler e de comentar os conteúdos e tarefas foram constantes. Notou-se que o ensino, pelas tarefas no AVA, animou os(as) educandos(as) a buscar aprender.

*Google Sala de Aula* permitiu a disponibilidade dos conteúdos em forma de texto, apresentações de slides, imagens fixas, videoaulas e *link* de sites, bem como em tarefas individuais e coletivas em qualquer tempo e território. Esta disposição contínua ajudou as pessoas que têm limitações em acompanhar os ritmos dos trabalhos escolares no tempo presencial. Ajudou por orientar e ensinar os(as) educandos(as) a buscar o saber-fazer matemático no fluido da rede mundial de dados. Então, por estarem disponíveis em qualquer momento à e ao aprendiz, contribui ao acesso da informação e sua formação.

O aplicativo analisado é um palco sem conteúdo, senas, atos, paisagem e ritmo que pode ser organizado pela qualquer que seja a arte da Educação Matemática, seja a arte de ensinar com histórias, jogos educativos, etnomatemáticas, situações problemas, aplicações em contextos reais e imaginários, calculadoras, literatura infantil, envolvendo a Matemática, modelagem matemática, bem como a própria escrita matemática.

Contudo, não pode-se deixar de expor que a substituição do ensino presencial pelo do AVA provoca pensamentos tensos e preocupantes a respeito das vidas dos(as) profissionais de ensino que necessitam de uma oportunidade de trabalho. Os potenciais reais dos dispositivos digitais inteligentes educativos estão a ser expostos pela produção de cenários de eventos aleatórios e controlados em ritmos semelhantes aos comportamentos humanos em forma de jogo digital. Talvez não será o fim desta profissão e sim uma outra perspectiva fria, com poucas pessoas reais. Porém, fica-se “em cima do muro” pelas oportunidades às demais pessoas aprendentes que as políticas colocam enquanto justificativas da existência do AVA. Se a televisão, emissoras e canais ajudaram para o declínio do teatro presencial, os dispositivos digitais inteligentes educacionais, talvez, derivarão a evento semelhante na educação presencial.

## Referências

BACICH, L.; MORAN, J. M. **“Aprender e ensinar com foco na educação híbrida”**. Revista Pátio, nº 25, junho 2015. Disponível em <<http://www.grupoa.com.br/revista-patio/artigo/11551/aprender-e-ensinar-com-foco-na-educacao-hibrida.aspx>>. Acessado em 20 de dez. de 2018.

BELLONI, M. L. **Educação a distância**. Campinas: Autores Associados, edição: 1999 e 2003.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

BORBA, M.C. Et al. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 2000.

CAETANO, P. A.; PATERLINI, R. R. **Funções Elementares**: Módulo II. Cuiabá, MT: Central de Textos, 2013. (Matem@tica na pr@tica. Curso de especialização em ensino de Matemática para o ensino médio).

CHAVANTE, E.; PRESTES D. **Quadrante Matemática**, Ensino Médio/– 1 ed – São Paulo: Edições SM, 2016.

COSTA JUNIOR, C. A. da. **Entre o preto-e-branco e o colorido**: análise das formas e funções dos livros paraescolares da Matemática. 2015. 291 f. Dissertação (Mestrado em Desenho, Cultura e Interatividade) – Departamento de Letras e Artes, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2015.

COSTA JUNIOR, C.A. Entre o preto-e-branco e o colorido: análise das formas e funções dos livros paraescolares da Educação Matemática In: **Anais da I Semana da Educação Matemática do Campus VII da UNEB**: Educação Matemática e seus atores e atrizes curriculantes (I SEM). Novembro 22-24, Senhor do Bonfim, Bahia, Brasil. 2018. v.1. p.64 – 64.

COSTA JUNIOR, C. A. Pesquisar a Filosofia e História da Álgebra: dispositivo de evolução e revolução no aprender, ensinar e fazer a

Álgebra na UNEB. In: **Anais da II Semana de Matemática da UNEB do Campus VII**. Setembro 21 a 23, Senhor do Bonfim, Bahia, Brasil. 2016. v.1. p. 29

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática: Contexto & Aplicações**: ensino médio – 3 Ed.– São Paulo: Ática, 2016.

FLEMMING, D. M.; MELLO, A. C. C. ; LUZ, E. F. **Tendências em Educação Matemática**. 2. ed. Tubarão: UnisulVirtual, 2005. v. 1. 210p

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S.; **Investigação em Educação Matemática**: percursos teóricos e metodológicos/ Dario Fiorentini, Sérgio Lorenzato – 2. Ed. ver.- Campinas – SP: Autores Associados, 2006.

GARNICA, A. V. M. **História Oral e Educação Matemática**. In: BORBA, M. C. et al e Araújo, J. L. (Orgs.). Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. Cap. 3. p. 79-100.

GLADSCHEFF A. P.; ZUFFI, E. M.; SILVA, M. da. Um Instrumento para Avaliação da Qualidade de Softwares Educacionais de Matemática para o Ensino Fundamental. In: **Anais do XXI Congresso da Sociedade Brasileira de Computação**. Fortaleza, 2001. Disponível em <[http://www.revistadiálogos.com.br/dialogos\\_8/adson\\_janaina.pdf](http://www.revistadiálogos.com.br/dialogos_8/adson_janaina.pdf)>. Acessado em 16 de nov. de 2018.

KENSKI, V. Novas tecnologias: o redimensionamento do espaço e do tempo e os impactos no trabalho docente. **Revista Brasileira de Educação**, n. 8, p. 58-71, Brasília, mai/ago., 1998.

MERCADO, L. P. (Org.). **Novas tecnologias na educação**: Reflexões sobre a prática. Maceió: INEP/EDUFAL, 2002.

MORAN, José Manuel. **Novos caminhos do ensino a distância**. Informe CEAD - Centro de Educação a Distância. SENAI, Rio de Janeiro, ano 1, n.5, out-dezembro de 1994, páginas 1-3. Disponível em <[www.eca.usp.br/prof/moran/dist.htm](http://www.eca.usp.br/prof/moran/dist.htm)>. Acessado em 10 de jan. 2019.

MORAN, J. M. **Novas tecnologias e o re-encantamento do mundo**. Tecnologia Educacional. Rio de Janeiro, vol. 23, n.126, setembro-outubro 1995, p. 24-26.

MORAN, J. M.; MASETO, M. T.; BEHRENS, M.A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2000, disponível em <[www.projetosntenoite.pbworks.com/file/fetch/57899807/MORANNova%20Tecnologias%20e%20Media%C3%A7%C3%A3o%20Pedag%C3%B3gica.pdf](http://www.projetosntenoite.pbworks.com/file/fetch/57899807/MORANNova%20Tecnologias%20e%20Media%C3%A7%C3%A3o%20Pedag%C3%B3gica.pdf)>. Acessado em 08 de fev. de 2019.

MORAN, J. M. **Como utilizar as tecnologias na escola?**. “Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica”, Papirus, 21 ed, 2013, p. 36-46. Disponível em: <[www.eca.usp.br/prof/moran/site/textos/tecnologias\\_eduacao/utilizar](http://www.eca.usp.br/prof/moran/site/textos/tecnologias_eduacao/utilizar)>. Acessado em 20 de fev. de 2019.

MORAN, J. M. “Mudando a educação com metodologias ativas”. In: Souza, C. A. de; Morales, O. E. T. (Org.). **Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens** (Coleção Mídias Contemporâneas), v. 2. Ponta Grossa: UEPG/PROEX, 2015. P.15-33, Disponível em <<http://rh.unis.edu.br/wpcontent/uploads/sites/67/2016/06/Mudando-a-Educacao-com->>

NETO, F. J. S. L. **Tecnologia educacional. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP)**. Brasília, ano 1, n.7, jun. 1982. p. 2.

PIRES, Maria Auxiliadora Lisboa Moreno; FARIAS, Luiz Márcio Santos; COSTA JUNIOR, Cales Alves da; ALVES, Lisian Caroline Lima; PASSOS, Luiza de Jesus; SANTANA, Paulo Henrique Gomes. Alan Turing: homem e ideias plugadas. In: **Anais do XVIII Encontro de Iniciação à Pesquisa**. Fortaleza: Universidade de Fortaleza, 2012.

RIBAS, C. **O profissional da informação: rumos e desafios para uma sociedade inclusiva**. Informação & Sociedade, João Pessoa, v. 17, n. 3, set./dez. 2007, p. 47-57.

SANTAELLA, L. A. **Mídias locativas: a internet móvel de lugares e coisas**. Revista FAMECOS, Porto Alegre, nº 35, 2008.

SILVA, A. S. E. Arte e tecnologias móveis: hibridizando espaços públicos. In: PARENTE, A. (Org.) **Tramas da rede**: novas dimensões filosóficas, estéticas e políticas da comunicação. Porto Alegre: Sulina, 2004. p. 05.

ZARDINI, A. S. O uso do WhatsApp na sala de aula de Língua Inglesa – relato de experiência em um curso de idiomas. In: **Anais do V Simpósio sobre o Livro Didático de Língua Materna e Língua Estrangeira e do IV Simpósio sobre Materiais e Recursos Didáticos** [Blucher Design Proceedings, v.2, n.6]. São Paulo: Blucher, 2016, p. 224-235.

# Mídia vídeo e o ensino de Matemática

*Ricardo do Amor Divino Santos  
Edmo Fernandes Carvalho*

## **Introdução**

Discutir possibilidades de inovações na Matemática Escolar e na formação continuada de Docentes, é um ponto essencial para pensar na postura do educador que ensina Matemática, especialmente em tempos que os usos das tecnologias digitais parecem ser o caminho mais viável para manutenção das relações sociais dentro ou fora da escola.

De modo consensual, diz-se que a Matemática está presente em todos os campos da vida, mas é na escola que se materializa efetivamente na vida do estudante, de forma obrigatória. Isso impõe uma exigência de inovação nas práticas didáticas. No entanto, o inovar pode ser a partir de recursos já conhecidos dos docentes, bastando assim, ressignificar as formas de difundir os saberes escolares.

Essa temática, defende a ideia de que para desenvolver uma educação fundamentada nos princípios de recursos baseados nas mídias digitais, o educador que ensina Matemática, precisa ter base teórica, e, além disso, estar aberto a desenvolver e/ou criar aulas mais dinâmicas e participativas com seus estudantes, com o objetivo de suprir as necessidades da aprendizagem.

Para Neves e Bittar (2014), uma educação que traz a criatividade, espera que a escola dispunha espaço de interação e de construção do conhecimento, com atividades que potencializam as habilidades dos estudantes. Diante da realidade no ensino de Matemática, faz-se necessário que o educador analise sua

postura e didática, embora método abstrata seja necessário para aprendizagem da Matemática, é preciso que tenha preocupação com os aspectos sociais.

Diante do exposto, o ensino da Matemática escolar precisa ser repensado, talvez se tenha dado ênfase aos saberes específicos da Matemática e deixado em segundo plano os saberes para prática, e é claro, que algumas reformulações devem acontecer no que tange ao currículo escolar, e a utilização de manuais didáticos.

Para Rivero e Gallo (2004), a formação do docente acontece a todo tempo. Por isso, a pesquisa, o raciocínio, uso da criatividade, a importância da interação com outros e saber utilizar as diferentes mídias em sua área de atuação, são fatores importantes para formação docente.

Diante dos dilemas vividos por professores no ensino da Matemática escolar na Educação Básica, relativos as dificuldades na difusão dos saberes matemáticos, muitas discussões em relação aos aspectos da formação profissional docente, têm buscado trazer luz ao que tem acontecido e o que pode ser feito para melhorar os processos de ensino e aprendizagem matemática.

Ademais, nesse capítulo, enseja-se identificar as formas de utilização e produção de vídeos nas práticas docentes e suas contribuições para o processo de aprendizagem Matemática.

Portanto, utilizou-se como método para condução desse estudo, uma revisão de literatura, com busca em banco de dados que retomam dissertações e teses, no primeiro momento, e em seguida artigos científicos, utilizando como principais descritores: tecnologias da educação, mídias vídeos, formação docente. Contribuindo para mapeamento de novos paradigmas que têm direcionado pesquisas no campo do ensino por mediação tecnológica.

## **Tecnologias no ensino da Matemática**

Como as tecnologias, podem ser utilizadas pelo educador que ensina Matemática na Educação Básica? Como estão sendo utilizadas?

Uma vez que os estudantes, normalmente dominam as tecnologias, principalmente as digitais, faz-se necessário pensar a inclusão tecnológica dos docentes. Uma via para isso, sem dúvidas, é a formação inicial ou continuada. Nessa seção, algumas noções teóricas sobre tecnologias na educação são apresentadas, com intuito de clarear a discussão dos dados, na próxima seção.

A importância da utilização de mídias tecnológicas na escola, é apontada por alguns estudos. Moran (2007), por exemplo, destaca as contribuições das tecnologias para os processos de ensino e aprendizagem:

As tecnologias são pontes que abrem a sala de aula para o mundo, que representam, medeiam o nosso conhecimento do mundo. São diferentes formas de representação da realidade, de forma mais abstrata ou concreta, mais estática ou dinâmica, mais linear ou paralela, mas todas elas, combinadas, integradas, possibilitam uma melhor apreensão da realidade e o desenvolvimento de todas as potencialidades do educando, dos diferentes tipos de inteligência, habilidades e atitudes.][A relação com a mídia eletrônica é prazerosa – ninguém obriga – é feita através da sedução, da emoção, da exploração sensorial, da narrativa – aprendemos vendo as histórias dos outros e as histórias que os outros nos contam (MORAN, 2007, p. 164).

Um dos principais aspectos a serem considerados é o prazer associado ao uso das tecnologias, em especial as digitais. Existem aí diversos estímulos que podem ser aproveitados e integrados efetivamente às praxeologias didáticas dos docentes.

Em sua função de mediar o processo de aprendizagem, o educador, tem em suas mãos a missão de proporcionar aos estudantes

condições de compreender a Matemática como ferramenta de leitura de mundo.

Por essas razões que se faz urgente mudanças na forma de difundir os saberes matemáticos nas escolas. Faz-se igualmente urgente, resgatar o gosto dos estudantes pela Matemática, o que pode ocorrer evocando-se as tecnologias disponíveis.

O foco nesse manuscrito, é tratar dentre os inúmeros recursos com potencial educacional, as mídias vídeos. Entender o conceito de mídias, ou o que pode ser considerado mídia, facilitará a compreensão do (a) educador (a) para direcionar sua prática docente. Até por que, este profissional está em situação de pensar a Matemática no ensino, forma de levar adiante a difusão dos saberes escolares e os avanços midiáticos (vídeo) e tecnológicos que tem influenciado o meio educacional.

Mídias na escola têm papel de destaque, mesmo que não sejam efetivamente utilizadas, e nesse aspecto Castells argumenta:

[...] a mídia (não só o rádio e a televisão, mas todas as formas de comunicação, tais como o jornal e a internet) passou a se tornar o espaço privilegiado na educação. Não que toda a educação possa ser reduzida a imagens, sons ou manipulações simbólicas. Contudo, sem a mídia, não há meios de adquirir ou exercer poder (CASTELLS, 2000, p. 367).

Segundo Borba e Penteadó (2012), a utilização de tecnologias nas aulas, é um caminho sem volta. O ensino da Matemática, que acontecia de forma tradicional pela oralidade, escrita, principalmente no ambiente lápis, papel e giz, passou a apresentar-se com novas abordagens e novos recursos tecnológicos, no final do século XX e início desse século.

Se o uso de tecnologias é um caminho sem volta, faz-se necessário ser também na formação docente, na reformulação do currículo escolar, no uso do livro didático, e nos demais instrumentos que auxiliam o trabalho didático.

Segundo Rivero e Gallo (2004, p. 47), “a formação de um profissional de educação se dá durante todo o tempo”, e nesse sentido, todo o processo de tentativas de utilização de mídias digitais, de tecnologias de modo geral, integra tal formação e contribui sem dúvidas com a construção da identidade profissional docente.

Quanto as orientações curriculares, na Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018), é possível encontrar justificativa para atenção dado ao tema, destacando-se que o acesso a calculadoras, computadores e outros elementos tecnológicos já é uma realidade para parte significativa da população. O que falta possivelmente são estratégias didáticas de utilização desses recursos, mais eficientes e que favoreçam a aprendizagem Matemática.

### **Mídia vídeo no processo educacional**

O trabalho com videoaula, não é novo, desde os telecursos via satélite, as videoaulas já eram utilizadas para fomentar o ensino, com a expansão da internet, possibilitou o avanço dos usos dos vídeos a serem utilizados na educação, possibilitando que os educadores que ensinam Matemática, utilizem essa ferramenta para inovar suas aulas e com isso motivar os estudantes a perceberem a Matemática com um novo olhar, olhar esse que contribua para aprendizagem da Matemática escolar.

Moran (1995) ressalta que os vídeos não devem ser utilizados de forma inadequada. O que o autor chama de uso inadequado tem relação com a finalidade do vídeo. É preciso que tenha ligação, com o que está sendo estudado em sala de aula, seguindo um objetivo para que haja a consolidação de aprendizagens.

Borba e Oechsler (2018) destacam que os vídeos podem ser utilizados como forma de aprendizagem e como expressão das ideias, sejam elas de conteúdos escolares ou não. Pois a ideia dos

autores, é analisar e abordar os vídeos digitais levando em conta os conteúdos das Matemáticas, que podem ser expressas por seus produtores, nesse caso professores e/ou estudantes por meio da oralidade, escrita, gestos, sons, caracterizando o que Walsh (2011) denomina por multimodalidade.

O uso de vídeos como material didático, pode favorecer a aprendizagem dos estudantes, porque os vídeos unem sons, imagens e movimento, que pode ser um estímulo importante para despertar o interesse dos estudantes. Os vídeos quando usados corretamente ajudam na interação do estudante com o saber, que irá por sua vez, contribuir na redução das dificuldades com relação a disciplina Matemática.

Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014), consideram as tecnologias digitais em quatro fases. Compreender essas fases, ajuda a entender os processos que foram sendo utilizados até os nossos dias, no que concerne à contribuição para melhoria das aulas de Matemática. A primeira fase destacada por esses pesquisadores, foram caracterizadas pelo uso do software LOGO, por meio da linguagem de programação, possibilitaram construções de objetos geométricos pelos comandos executados por uma tartaruga. Esse software ainda é utilizado para estudos das geometrias.

Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014), ainda destacam que na segunda fase, com a popularização dos computadores pessoais, possibilitou-se a criação de softwares educativos, e diante disso, houve ofertas de cursos de formação continuada para docentes, pois estes precisavam se familiarizar com o uso dessas novas tecnologias. A terceira fase, refere-se ao final do século XX com o surgimento da Internet, os autores destacam que nessa fase a internet começou a ser utilizada como fonte de informação e meio de comunicação entre educadores e estudantes.

Na quarta fase, Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014) apontam a Multimodalidade, com o uso de vídeos na Internet, o acesso fácil a vídeos em diversas plataformas e/ou repositórios, tais como o YouTube, e a produção de vídeos com câmeras digitais e depois com celulares e softwares com interfaces amigáveis.

### **Produção de vídeos para aulas de Matemática**

Os vídeos são um forte aliado como material a ser utilizado pelo professor que ensina matemática. Embora a internet possibilite o acesso a variados vídeos que abordam conteúdo da Matemática, o que hipoteticamente independe da figura do professor, este pode utilizar tais vídeos para incrementar seu planejamento, sendo uma ferramenta de auxílio as situações de ensino propostas para as aulas.

Todavia é interessante notar que a produção de vídeos pelo próprio educador, pode corroborar com o processo de aprendizagem matemática, devido ao conhecimento que se tem dos estudantes, da forma que aprendem, etc. Mas a utilização das tecnologias por muitos docentes ainda é um tabu.

Parece ser um caminho viável, o educador analisar vídeos disponíveis na internet e, principalmente os diferentes usos desses no chão da sala de aula. Isso tem sido alvo de investigações, a exemplo dos trabalhos de Anjos, Furoni e Silva (2015), Gomes e Falcão (2012) e Neves e Bittar (2014), que analisam a dinâmica dos educadores frente as propostas de produzir seus próprios vídeos.

Outro viés da metodologia de mídias vídeos, nas aulas de Matemática, é o da filmagem das aulas para posterior publicação. Esse não parece, no entanto, ser um caminho tão fácil de trilhar, visto que envolve questões éticas de usos de imagem, mesmo que seu uso seja na própria sala onde ocorreu a filmagem. Mas no que tange a pesquisa sobre o ensino de Matemática, Powell e Silva (2015, p. 18) afirmam que: “O uso de filmadoras na aula de Matemática tem

uma história importante e crescente. Seu emprego tem variado em seus objetivos: desde interrogar práticas de ensino até entender os pormenores de aprendizagem”.

Nesse sentido, os vídeos podem ser revistos em outros momentos, e essa pode ser uma estratégia essencial para que o educador possa analisar onde e como melhorar sua performance trabalhadas nos vídeos. Jaworski e Huang (2014) e Huang e Li (2009) destacam, que essas análises posteriores podem fornecer subsídios ao educador para a implementação de novas estratégias de ensino e para o acompanhamento da aprendizagem dos estudantes.

Mas retomando a questão da utilização dos vídeos nas aulas de Matemática, vale salientar que a própria tarefa de escolha do material a ser utilizado já envolve intencionalidades, quanto o que se acredita que deve aprender e como dentre os objetos matemáticos a serem ensinados. A esse respeito Santos (2014) destaca alguns pontos essenciais, úteis para docentes de qualquer área:

[...] cabe ao docente assistir atentamente o vídeo educativo escolhido, pontuando o que é mais relevante para sua área ou disciplina, a fim de que possa melhor elaborar seus planejamentos de aulas. É interessante também que o(a) educador(a) construa seu próprio roteiro de trabalho, procurando identificar quais conteúdos curriculares podem ser trabalhados numa perspectiva contextualizada e interdisciplinar, quais habilidades e competências devem ser desenvolvidas nos(as) educandos(as) e quais atividades didáticas poderiam ser realizadas a partir do vídeo (SANTOS, 2014, p.30).

Com efeito, o uso dos vídeos pode e deve ser integrado aos materiais utilizados pelos educandos, os vídeos devem ser um recurso a mais para ajudá-los no processo de aprendizagem da Matemática escolar. Como já foi destacado anteriormente, o educador também pode criar seus próprios vídeos e/ou estimular que os estudantes também o façam, o que se percebe como outra vertente apontada por Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014).

Segundo O'Halloran (2000, 2005) a Matemática tem uma linguagem multimodal, por envolver diferentes modos de linguagem (escrita ou oral), simbolismo e representação visual. A propósito, a Matemática escolar não se define apenas com números e símbolos numéricos, a linguagem escrita compõe parte da aprendizagem e entendimento dos conteúdos abordados em sala de aula, essa linguagem ajuda a interpretar o que é estudado e ensinado em sala.

Oechsler e Borba (2017) descrevem o processo de produção de um vídeo que foi produzido por um grupo de estudantes do 9º ano de uma escola municipal. A análise desse vídeo possibilitou entender como o vídeo foi produzido e os passos que foram seguidos para se chegar no produto final: o vídeo. Mas foi notado as partes que precederam a produção, como o diálogo, a escolha dos integrantes e como foi conduzido.

Assim, a noção de multimodalidade tem ajudado a compreender algumas etapas da produção de vídeo, buscando respostas para algumas das lacunas apontadas, como a questão da avaliação, da produção coletiva, da abordagem dos vídeos em sala de aula e da interlocução da Educação Básica até o Ensino Superior.

Uma das possibilidades apresentadas aqui é interagir com os estudantes de forma que eles próprio criem vídeos, há poucos estudos nesse campo, existem estudos no campo da produção de vídeos por parte do educador, mas no trabalho do estudante.

### **Mídias vídeo na literatura**

A discussão proposta nesse tópico refere-se aos aspectos metodológicos de uma investigação a respeito do uso e produção de mídias vídeos para as aulas de Matemática com olhar especial para o processo de aprendizagem, bem como, análise dos dados pesquisados e levantados na literatura.

## **Aspectos metodológicos do estudo**

O estudo que resultou nesse capítulo, foi de cunho exploratório, visando familiarizar-se mais com o assunto em questão e a potencialidade da mídia vídeo no processo do ensino e aprendizagem dos estudantes. A ideia foi conhecer mais sobre o uso dos vídeos nas aulas de Matemática na Educação Básica. Tarefa realizada por meio de uma revisão de literatura.

O banco de dados consultado inicialmente foi o de dissertações e teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Essa escolha se deve ao grande volume de materiais, o que facilita no filtro e seleção das investigações a serem analisadas. Não se intentou medir ou enumerar eventos e sim, por meio da exploração como as literaturas dialogam sobre o uso dos vídeos nas aulas de matemática.

Em seguida, uma vez identificadas algumas investigações relativas ao tema tecnologias e mídias vídeos, buscou-se no Google Scholar, artigos resultantes das dissertações e teses publicados em periódicos especializados, por meio dos descritores: didática, formação de professores, mídia vídeo, combinados com dados das investigações conforme informações coletadas no banco de dissertações e teses da CAPES. O recorte temporal foi de 2008 a 2018, que apresenta a quarta fase das tecnologias digitais, a produção e criação de vídeos (BORBA, 2014; BORBA, OECHSLER, 2018;) e o papel do educador frente as mudanças das Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC, discutidas ao longo desse estudo.

De um total de sessenta artigos, após filtro aplicado por título e palavras-chave, foram identificados e analisados dez artigos que versam sobre a temática em questão, que analisam a formação docente na atualidade, tendo como olhar, as tecnologias, as mídias

e os vídeos. Além de demonstrar como o professor na atualidade pode realçar o ensino usando as mídias vídeos e com isso motivar os estudantes para não apenas se desenvolverem com os estudos da Matemática, mas adquirirem um novo olhar para disciplina.

Os dados coletados foram organizados em categorias de formas de uso e produção de mídias vídeo nas aulas de Matemática, das concepções de tecnologia digital apresentada nesses trabalhos, e consequências didáticas desses usos na prática docente e discente.

### Discussão dos dados

Da leitura dos artigos selecionados, que passaram pelo filtro de identificação dos descritores descritos anteriormente, foi possível identificar algumas concepções sobre as mídias vídeo, suas formas de utilização e produção, e usos inadequados no contexto do ensino de Matemática, discutidos a partir daqui. No que se refere as concepções, vale destacar que somente foram identificadas nos trabalhos apresentados no quadro 1 abaixo. Desse modo, nos quatro artigos selecionados, pode-se destacar:

**Quadro 1** – Concepções de mídias (CO) digitais dos artigos analisados

	<b>Estudo/ano/autor</b>	<b>Concepções de mídias digitais</b>
<b>CO1</b>	Borba e Oechsler (2018)	Recurso digitais, denomina por multimodalidade.
<b>CO2</b>	Borba, Neves & Domingues (2018)	Recurso digitais para compartilhar conhecimentos.
<b>CO3</b>	Bernardi & Santos (2017)	Vasto e complexo sistema de expressão e de comunicação.
<b>CO4</b>	Borba, Malheiros e Zulatto (2008)	Modo como a informação é transformada e disseminada.

Fonte: Elaborado pelos autores (2019). .

De acordo com a análise dos artigos apontados no quadro acima, as videoaulas são consideradas mídias digitais, por causa dos recursos disponíveis, como a multimodalidade, que favorece trabalhar não apenas o vídeo, mas aspectos como linguagem, som, imagem (BORBA, OECHSLER, 2018).

Enquanto que no estudo de Borba, Neves e Domingues (2018), as mídias servem para compartilhar conhecimento, desse modo, um possível uso é incentivar e investigar os diversos vídeos que abordam conteúdo matemáticos. Mas ao confrontar a concepção apresentada com sugestão de uso observa-se que em Bernardi e Santos (2017), a concepção de mídias é no sentido de vastos e complexos sistemas de comunicação. Que concordamos, mas cabe o educador, fazer análises, seleções, para utilizar o vídeo que contemple comunicação dos conceitos e conteúdos matemáticos, de modo que venha contribuir para aprendizagem dos estudantes.

Já o estudo de Borba, Malheiros e Zulatto (2008), leva em conta como as mídias são usadas para disseminar informações. Isso revela que é preciso analisar como a informação de um vídeo contribui para aprendizagem e como o educador pode utilizá-lo como recurso no seu planejamento.

Abaixo é apresentada síntese das categorias de formas de utilização bem como produção de mídia vídeo nos referidos estudos analisados:

**Quadro 2** – Categorias (C) das formas de utilização e produção de mídia vídeo

Estudo/ano/autor		Uso potencial da mídia vídeo
C1	Borba e Oechsler (2018)	Gravação de vídeo como meio de expressão de ideias, ligadas a escola ou não.
C2	Borba, Neves e Domingues (2018)	Incentiva a investigar a produção de vídeos com conteúdo matemático, por educadores e educandos: linguagem, imagem, som e gestos.

C3	Borba e Chiari (2014)	As tecnologias Digitais como fonte de informação usada para selecionar e criar vídeos.
C4	Bernardi e Santos (2017)	Gravar aulas dos alunos e criar blog.
C5	Borba, Malheiros e Zulatto (2008)	Produzir vídeo tendo em vista o produto social.
C6	Santos e Souza (2017)	Produzir vídeos com Matemática do cotidiano.
C7	Domingues (2014)	Criação de videoteca na escola, pelos educandos.
C8	Costa (2012)	Imagem para trabalhar conceitos geométricos.
C9	Borba e Domingues (2012)	Selecionar vídeos: investigar, pensar, refletir, analisar, discutir.
C10	Silva (2011)	Enriquece o ensino da Matemática Escolar.

Fonte: Autores (2019).

Uma das vertentes mais abordadas nos artigos selecionados foram sobre o uso da mídia vídeo como material didático e método que pode ser utilizado pelo educador nas aulas de Matemática Escolar. O quadro 2 sintetiza as formas de utilização e produção de vídeos intensificados nos trabalhos pesquisados, os quais discutimos brevemente a seguir.

Segundo Borba e Oechsler (2018), o uso da mídia vídeo fazendo referências ao uso dos vídeos para gravação de aulas por parte do docente, nesse aspecto cabe ele escolher os vídeos como recurso nas aulas de Matemática, antes refletir do porquê da escolha desse recurso. A reflexão ajuda a delimitar e definir os objetivos e seus usos com objetivos de tornar as aulas de Matemática, mais construtiva na aprendizagem de conceito e conteúdo da Matemática Escolar. Além de ajudar professores a aprenderem a usar vídeos de suas aulas, analisar e refletir sua própria prática.

Outro ponto destacado por Borba e Chiari (2014) é a mídia vídeo como recurso didático utilizado pelo educador, que pode

complementar os conteúdos estudados em sala de aula. Além disso, os autores destacam a produção de vídeos pelo educador ou pelos próprios estudantes, como meio de mostrarem seus conhecimentos sobre o tema estudado.

Domingues (2014), Santos e Souza (2017), e Borba, Neves e Domingues (2018), destacam a necessidade da produção de vídeos, levando em conta a realidade e necessidade dos estudantes, uma vez que tal prática pode estimular e servir de meio para discussões, reflexões sobre os conteúdos estudados. Isso irá facilitar o diálogo entre educador e educandos, além de destacar as possibilidades didáticas da mídia vídeo, bem, como na forma de expressar ideias Matemáticas e na investigação de questões sociais.

O uso dos vídeos como método educativo matemático, tira o educador da sua zona de conforto, essa saída traz reflexões sobre a própria prática docente e isso é visto de modo positivo, uma vez que o educador buscará meios para mostrar a Matemática Escolar o seu valor educacional. Há vários aspectos que pode induzir o educador na produção de vídeos, seja dentro ou fora da escola, podem ser feitos para abordar um conteúdo específico, resolução de problema, situações do cotidiano e/ou situações em que a Matemática está inserida.

De acordo com Borba, Neves, Domingues (2018), o docente ao produzir vídeos tem a oportunidade de compartilhar o conhecimento, além de trabalhar de forma colaborativa. Aqui cabe ressaltar a importância de produzir vídeos que levem em conta a participação dos estudantes, criando blog, videoteca, para compartilhar os vídeos produzidos.

Bernardi e Santos (2017) abordam a baixa no rendimento escolar entre estudantes causada pelas aprendizagens em meios com métodos mais ortodoxos. A ideia é aprimorar o ensino da Matemática Escolar com alternativas que possam estimular e resgatar o gosto

dos estudantes pela Matemática e tornar a aprendizagem atraente, estimulantes e desafiadores, para que neles aconteça a construção de um conhecimento significativo nas aulas de Matemática.

As autoras Bernardi e Santos (2017) concordam com Borba e Oechsler (2018) e como proposta trazem não somente gravar aulas com foco na participação do estudante, mas a criação de uma videoteca ou blog para que os vídeos possam ser utilizados e revistos em outros momentos e que possa servir de fonte de informações para outros. Além de defenderem a formação docente frente as tecnologias. Os autores Borba e Oechsler (2018) destacam que o professor deve mostrar a ligação que o vídeo possui e o poder que a Matemática proporciona para vida.

Borba, Malheiros e Zulatto (2008), Costa (2012), Borba e Domingues (2012) e Silva (2011), destacam a necessidade da formação continuada dos educadores de Matemática, diante dessa explosão tecnológica que tem ganho cada vez mais espaço dentro do ambiente educacional. Cabe também ao educador não ser resistente as mudanças e usar as mídias tecnológicas a favor da aprendizagem.

Sintetizando o Quadro 2, pode-se destacar que:

- C1 – destaca que o educador deve escolher os vídeos e refletir, para que possa delimitar e definir seu objetivo com essa mídia;
- C3 – destaca que os vídeos deve servir de complemento para aulas;
- C2, C6 e C7 – destacam que o educador(a) ao trabalhar e/ou produzir vídeos, deve levar em conta a realidade dos seus(as) educandos(as);
- C4 – destaca o baixo rendimento escolar por causa do desinteresse dos(as) educandos(as) na disciplina de Matemática;
- C5, C8, C9 e C10 – destaca a importância da formação continuada dos(as) educadores(as).

Quanto à adequação do uso dos vídeos, Moran (2007) aponta as situações em que o uso é adequado e inadequado. As outras obras analisadas não apresentam com clareza aspectos de inadequação. No Quadro 3, abaixo, apontamos de acordo com Moran (2007) as situações de uso inadequadas para vídeos nas aulas.

**Quadro 3** – Usos (U) inadequados dos vídeos em sala de aula

<b>Ordem não hierárquica</b>	<b>Tipo de uso/situação</b>	<b>Característica</b>
<b>U1</b>	Vídeo Tapa-buraco	Utilizá-lo quando se acontece um problema inesperado, como a falta de um professor.
<b>U2</b>	Vídeo-Enrolação	Conteúdo do vídeo sem ligação com o conteúdo da disciplina.
<b>U3</b>	Vídeo-deslumbramento	Fazer uso do vídeo em todas as aulas, esquecendo outras dinâmicas mais pertinentes.
<b>U4</b>	Vídeo- perfeição	Educador(a) questiona todos os vídeos possíveis porque possuem defeitos de informação ou estéticos.

**Fonte:** Autores (2019).

Os recursos utilizados nas aulas devem ter critérios, os professores devem lembrar que a utilização dos vídeos não deve servir de tapa-buraco, pois, isso pode fazer com que estudante não perceba o valor prático e a potencialidade do vídeo na construção de conceitos matemáticos. Além do vídeo ter ligação com o que está sendo abordado nas aulas de Matemática e deve ser feita reflexão do mesmo, para se extrair o valor da mídia utilizada e levar o estudante a curiosidade, tudo isso vai depender do planejamento do docente.

Pode-se ver então, que se faz necessário um debate para que sua utilização não seja feita inadequadamente, para que seu uso seja significativo às aulas, havendo uma maior integração com o conteúdo.

Faz-se urgente em tempos de sinalizações de mudanças nas políticas de formação de educadores, reavaliar os impactos de usar

vídeos nas aulas, ou investir em aulas tutoriais que são publicadas nas redes sociais. Primeiro porque é difícil realizar uma vigilância epistemológica quanto a validade das noções apresentadas nas videoaulas de conteúdos matemáticos, no que tange a epistemologia geral da Matemática, ou seja, algumas noções são equivocadas e perpetuadas por conta do apelo imagético.

O outro aspecto que merece destaque, se refere a natureza das videoaulas. Estas não são auto instrutivas, desse modo podem não ter potencial para em definitivo substituir o docente, mas sim complementar seu trabalho.

### **Considerações finais**

O estudo com a mídia vídeo é um campo vasto de informações que testam a habilidade e percepção do professor de Matemática na atualidade, que precisa se adequar com que há de novo ou que pode ser aproveitado para tornar sua prática docente dinâmica, e desperte a atenção do estudante para perceberem que a Matemática uma ferramenta essencial para vida social.

De acordo com o que fora identificado na literatura, o trabalho com os vídeos, trazem algumas possibilidades que favorecem a aprendizagem. Pode-se destacar a necessidade de incluir na formação do educador a instrumentalização para utilização e produção de mídias vídeos, além da revisão das políticas de financiamento para as escolas, pois, isso implica diretamente na realização de atividades que recorrem a tecnologias.

Alguns fatores devem ser analisados quando o docente trabalha com vídeos nas aulas de Matemática. Vale destacar o que Moran (1995) ressalta sobre o uso dos vídeos, a respeito da sua adequação as práticas escolares. É necessário link entre o conteúdo do vídeo e o saber ensinado e/ou estudado. Em outras palavras, o vídeo não deve

ser tomado como tapa buraco, nem como meio de encobrir relações docentes frágeis com determinados saberes matemáticos.

Os usos dos vídeos são importantes por causa dos estímulos associados, tais como som, imagem, gestos, aspectos das oralidades, que atrelados ao conteúdo, tendem a ser um facilitador na aprendizagem dos estudantes.

Além disso, os vídeos são fontes de recursos que tendem a facilitar e estimular os estudantes no aspecto da multimodalidade, que podem ser trabalhados aspectos linguísticos nas aulas de Matemática, sendo esta, uma linguagem que facilita e dinamiza as aulas.

Os resultados do estudo apresentados nesse capítulo, mostram as potencialidades e em que fase se encontram as práticas pedagógicas vigentes, apontando para uma utilização das tecnologias voltadas à educação fomentada pela criação de vídeos, gravações, investigações a partir desses, criação de videoteca, de blog, etc. A habilidade de lidar com tais ferramentas aponta por sua vez, reconstruções importantes nas práticas docentes, além de apontar a necessidade, dentre outras coisas, de estudos sobre as possíveis relações entre pessoas e mídias, quando estas consideram os aspectos locais de uma comunidade escolar e são produzidas colaborativamente por educadores e estudantes.

## Referências

ANJOS, C. S.; FURONI, S. P.; SILVA, M. A. da. Conhecimentos e Crenças que Emergem na Prática de um Professor de Matemática do Ensino Médio em suas Interações com um Livro Didático. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 8, n. 17, p. 332–354, Mato Grosso do Sul: UFMS, 2015.

BERNARDI, G.; SANTOS, C. R. **A produção de vídeo aulas como apoio ao processo de ensino e aprendizagem de Matemática: discentes em ação**. Santa Maria, 2017.

BORBA, M. C.; DOMINGUES, Nilton Silveira. Aulas Multimodais: vídeos na proposta de modelagem Matemática. In: Fórum Educação Matemática, Tecnologias informáticas e Educação a Distância, 2012, Canoas. **Anais...** Canoas: Universidade Luterana do Brasil, 2012.

BORBA, M. C., CHIARI, A. S. S. Diferentes usos de tecnologia digitais nas licenciaturas em Matemática da UAB. **Nuances:** estudos sobre Educação, Presidente Prudente – SP, 2014.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática.** Belo Horizonte: Autêntica, 2012.

BORBA, M. C.; OECHSLER, V. Tecnologias na educação: o uso dos vídeos em sala de aula. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 2, Curitiba: Paraná, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/8434>>. Acesso em: 30 dez. de 2018.

BORBA, M. C.; SCUCUGLIA, R. R. S.; GADANIDIS, G. **Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática:** sala de aula e internet em movimento. 1ª edição, Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

BORBA, M.C.; NEVES, L. X., DOMINGUES, N. S. A atuação docente na quarta fase das tecnologias digitais: produção de vídeos como ação colaborativa nas aulas de Matemática. **Revista de Educação Matemática e Tecnológica Ibero-americana** – vol. 9 - número 2 – Pernambuco, 2018.

BORBA, M.C.; MALHEIROS, A. P. S.; ZULATTO, R. B. A. **Educação a Distância online.** 1ª Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Base Nacional Comum Curricular:** Matemática. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 2018. <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>, Acesso em 16 jan. 2019.

CASTELLS, M. **O poder da identidade.** Paz e Terra. São Paulo, 2000.

COSTA, J. B. **As tecnologias midiáticas na educação Matemática**. Pesquisa em educação Matemática. Alagoas, 2012.

DOMINGUES, N. S. **O papel do vídeo nas aulas multimodais de Matemática Aplicada**: uma análise do ponto de vista dos alunos. 2014. 125 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2014.

FURONI, S. P.; SILVA, M. A. da. Conhecimentos mobilizados por um professor de Matemática do Ensino Médio durante suas interações com o livro didático. **Acta Scientiae** (ULBRA), v. 17, n. 2, p. 340–356, Rio Grande do Sul, 2015.

GOMES, C. R. A.; FALCÃO, J. T. R. **Abordagem dialógica como quadro teórico de referência para descrever mudança nas perspectivas e nas práticas do professor de Matemática**. Zetetiké, v. 20, n. 38, p. 55–69, São Paulo: Unicamp, 2012.

HUANG, R.; LI, Y. Pursuing excellence in mathematics classroom instruction through exemplary lesson development in China: a case study. **ZDM - The International Journal on Mathematics Education**, v. 41, n. 3, p. 297–309, jun. 2009.

JAWORSKI, B.; HUANG, R. Teachers and didacticians: key stakeholders in the processes of developing mathematics teaching. **ZDM - The International Journal on Mathematics Education**, v. 46, n. 2, p. 173–188, abr. 2014.

MORAN, J. M. **O vídeo na sala de aula**. ECA – Ed. Moderna, 2ª edição. São Paulo, 1995. Disponível em: < <http://www.eca.usp.br/prof/moran/vidsal.htm>>. Acesso em: 30 dez. de 2018.

MORAN, J.M. **As mídias na Educação**. 3ª Ed. São Paulo: Paulinas, 2007. Disponível em: <[http://www.eca.usp.br/prof/moran/midias\\_educ.htm](http://www.eca.usp.br/prof/moran/midias_educ.htm)> acesso em: 17 nov. 2018.

NEVES, T. G.; BITTAR, M. Análise da prática de um professor no ensino da Matemática: possíveis reflexões em um processo de

integração de tecnologias. **Em Teia**, v. 5, n. 3, p. 1–23. Mato Grosso do Sul: UFMS, 2014.

OECHSLER, V.; BORBA, M. C. Production of videos with Mathematical content: a look through social semiotics. In: Delta Conferece, Rio Grande do Sul. **Anais...** RS: Gramado, 2017.

O'HALLORAN, K. L. Classroom Discourse in Mathematics: A Multisemiotic Analysis. **Linguistics and Education**, v. 10, n. 3, p. 359–388, 2000.

POWELL, A. B.; SILVA, W. Q. **O vídeo na pesquisa qualitativa em educação Matemática**: investigando pensamentos matemáticos de alunos. São Paulo: Campinas, 2015.

POWELL, A. B. **Métodos de pesquisa em educação Matemática usando escrita, vídeo e internet**. Mercado de Letras, p. 15–60. São Paulo: Campinas, 2015.

RIVERO, C. M.; GALLO, S. **A formação de professores na sociedade do conhecimento**. São Paulo: Bauru, 2004.

SANTOS, M. P. Ensinando e Aprendendo Geometria Plana Através de Vídeo Educativo: Algumas Sugestões de Atividades Didáticas para Aulas de Matemática no Ensino Médio. **Revista Brasileira de Educação Científica e Tecnológica**, v. 7, n. 3, p. 27–43, São Paulo: Campinas, 2014.

SANTOS, I. G. D.; SOUZA, J. R. **Educação Matemática e mídia tecnológicas**: uma possibilidade para ação educativa. Paraná, 2017.

SILVA, A. M. **O vídeo como recurso didático no ensino de Matemática**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Goiânia. UFG, 2011.

WALSH, M. **Multimodal Literacy**: Researching classroom practice. Australia: Primary English Teaching Association (e:lit), 2011.



# Sala de aula invertida no ensino de Matemática

*Tatiana Vieira Silva  
Edmo Fernandes Carvalho*

## **Introdução**

Não é difícil perceber que nos grandes centros urbanos parte significativa dos jovens têm acesso a algum tipo de tecnologia. O celular por exemplo, está nas mãos das maiorias desses jovens em idade escolar. E muitos desses alunos são conhecedores e usuários assíduos de celulares ou outros dispositivos eletrônicos.

A educação tem passado por grandes transformações e parte disso é consequência das relações construídas entre pessoas e tecnologias. De uma forma ou de outra, isso tem colaborado para mudanças na forma de se ensinar. A consequência direta disso, é a necessidade de profundas mudanças nas praxeologias didáticas dos professores, ou seja, mudanças nas relações desses com os saberes, mas com todos os aparatos que corroboram com a difusão do saber.

Com efeito, o professor precisa rever metodologias que utiliza em suas aulas, e implícita ou explicitamente sua identidade profissional. Parte dessas transformações nas praxeologias do professor, passa pela percepção de que os estudantes hoje são bastante tecnológicos e dominam, por assim dizer, os avanços tecnológicos.

O modelo de aula em sua acepção comumente empreendida em muitas instituições de ensino, pautado na exposição de um corpo de conhecimentos socialmente construídos, como é sabido, está fadado ao insucesso. Surge disso algumas interrogações: em que medida a integração de tecnologias altera o modelo de aula de tradicional para

outro menos ortodoxo? O que caracteriza a integração de tecnologias nas práticas escolares?

Sabe-se que os investimentos na formação dos professores não têm sido suficientemente adequados as demandas educacionais reais, especialmente para um país com dimensões continentais como o Brasil. No entanto, é comum os próprios docentes buscarem subsídios para autoformação, principalmente no que tange a utilização das tecnologias educacionais.

É nesse contexto, que se torna urgente refletir sobre os procedimentos metodológicos, o que pode ocorrer em consonância com o apelo crescente ao uso de tecnologias. As Aulas Invertidas, são um bom exemplo do que pode integrar as praxeologias didáticas, com potencial de mitigar alguns dos problemas mais comuns nos processos de ensino e aprendizagem.

Neste capítulo, é apresentado um recorte de um estudo sobre o potencial inovador da metodologia da sala de aula invertida, a partir das concepções de estudantes sobre possíveis mudanças nas praxeologias escolares, mediada pela nova postura do professor na atualidade, em aulas de Matemática na Educação Básica, cujo objetivo foi analisar as concepções de estudantes do Ensino Médio sobre o método da sala de aula invertida nas aulas de Matemática.

### **Aspectos teóricos da aula invertida**

Segundo Lage, Platt e Treglia (2000), aula invertida significa transferir eventos que tradicionalmente eram feitos em aula para fora da sala de aula. Isso inclui assistir palestras, resolver problemas e outros. Com efeito, esse tipo de metodologia ativa apresenta grandes resultados, uma vez que coloca no centro do trabalho didático a autonomia do estudante.

Como as tecnologias estão cada dia mais presentes na vida das pessoas, tornando-se comum encontrar estudantes que utilizam

dispositivos eletrônicos com bastante desenvoltura, algo interessante na aula invertida, é que o professor possa adaptar sua proposta, fazendo uso de programas como o Facebook, ou até mesmo o Whatsapp. A escola não pode se afastar desse movimento em direção a tecnologia cada vez mais presente na vida das pessoas (SOUZA, 2013), a fim de não promover um processo de afastamento dos sujeitos do gosto pelo conhecimento.

Para além do aspecto intrínseco de uma formação (para cidadania), a educação também se propõe ao projeto de formação profissional, ensejando treinamento de modo que o sujeito exerça no mercado de trabalho suas funções que requerem habilidades específicas, nem sempre de forma crítica e reflexiva. Num contexto ou no outro, as tecnologias são ferramentas essenciais para o alcance dos objetivos pragmáticos da sociedade.

De modo consensual, algumas orientações são postas tanto para praxeologias docentes quanto discentes, o que independe de uso direto de tecnologias, sendo influenciadas pelo empreendedor dinamarquês Nikolai Seest que foi convidado pelo Ministério da Educação da Dinamarca a criar uma iniciativa que auxiliasse professores que desejassem inovar em sala de aula. Seest deixou umas das revistas da Pioneer e autorizou a traduzir um cartaz (escrito em parceria com Dorrit Sorensen) com 10 passos para ter mais inovação no ensino e no aprendizado. São elas:

- Organizar o ensino de maneira mais dinâmica e aproveitar as oportunidades que surgem durante o processo;
- Fortalecer a improvisação: o aprendizado ocorre em todos os lugares – na sala de aula e no mundo que nos rodeia;
- Usar o conhecimento teórico como base para a concepção e desenvolvimento de soluções práticas para problemas concretos, realistas;

- Os alunos não devem apenas ser incentivados a dar as respostas certas, mas também a agir como antropólogos, curiosos e repórteres que trazem novos conhecimentos valiosos que podem ser usados para a criação de novas perguntas;
- Motivar os alunos a explorarem a realidade ao redor, em vez de ficar inventando problemas para serem resolvidos;
- Transformar os alunos em agentes ativos, criadores. Eles devem se envolver na geração de novos conhecimentos e novas soluções;
- O ensino deve mesmo inspirar os alunos a tocar, cheirar e mergulhar num assunto em vez de apenas ler um livro ou olhar para uma tela;
- Em vez de priorizar o trabalho individual do aluno, colocar um problema no centro de todos eles, para que o conhecimento individual contribua para a resolução em conjunto;
- O professor deve ajudar a trazer novos conhecimentos em vez de ficar narrando velhos conhecimentos. Ele é responsável por seu método e deve usar técnicas e ferramentas diferentes para ensinar;
- A sala de aula deve ser um laboratório para a experimentação, em vez de um ambiente rígido e formal. Elas precisam ser espaços onde os erros são permitidos.

Tais orientações vão de encontro as narrativas de conhecimentos socialmente construídos, ainda muito utilizado nas aulas de Matemática e de outras áreas de conhecimento. A sala de aula, na perspectiva supramencionada, assume um status de laboratório de ensino e aprendizagem, e nele erros são permitidos, melhor, são bem vindos, por serem caminhos para uma construção muito próxima do real da aprendizagem dos sujeitos envolvidos.

Vale destacar outros conceitos de aula invertida, como forma de identificar aproximações e distanciamentos entre o que fora falado anteriormente sobre posturas profissionais docentes e o que se

espera também de habilidades a serem construídas pelos discentes. Nesse sentido, conforme Bergmann e Sams (2012, p.11) inverter a sala de aula tradicional significa, inverter a lógica da organização da sala de aula, assim “o que tradicionalmente é feito em sala de aula, agora é executado em casa, e o que tradicionalmente é feito como trabalho de casa, agora é realizado em sala de aula”. Ao refletir sobre métodos de ensino, que invertem a lógica da exposição de saberes pelo professor, e voltados para utilização suficientemente efetiva das tecnologias disponíveis, deve-se pensar sobre duas questões: existe amparo no currículo para esse tipo de proposta? O que favorece a integração de novas habilidades e nova postura frente difusão de saberes, e utilização de tecnologias, nas praxeologias didáticas de um professor de matemática, por exemplo?

Alguns estudos têm investigado o tema, a exemplo, do trabalho de Trevelin, Pereira e Oliveira Neto (2013), denominado A Utilização da “Sala de Aula Invertida” em Cursos Superiores de Tecnologia: Comparação Entre o Modelo Tradicional e o Modelo Invertido “FlippedClassroom” Adaptado aos Estilos de Aprendizagem. Tais estudos têm demonstrados resultados excelentes, como a melhora na aprendizagem, aumento no índice de aprovação dos alunos e aulas dinâmicas.

Para Bergmann e Sams (2013, p.12), “a aprendizagem invertida ajuda os professores a se afastarem de instrução direta como ferramenta de ensino fundamental em direção a uma abordagem mais centrada no aluno”.

A sala de aula invertida possibilita aos estudantes aprenderem a aplicar e reproduzir os conceitos em novas circunstâncias, e que ao contrário da sala de aula convencional, o aluno não aprenda somente através da exposição de conhecimentos do docente, pois o conteúdo pode ser compreendido em casa com a ajuda de podcasts, e-books,

tutoriais, games, videoaulas, entre outros, posicionando-os como protagonistas do processo de aprendizagem.

O ensino online vem mudando cada vez mais a forma como as pessoas se relacionam entre si em um ambiente de aprendizagem trazendo diversos benefícios para o aluno de cursos online. Por isso, a cada dia surgem novas formas mais eficientes de se trabalhar o processo de ensino online. Formas de proporcionar ambientes, processos e estruturas mais adequadas para que o aluno percorra caminhos de aprendizagem de forma engajada e motivada. O conceito de sala de aula invertida reflete muito bem este aspecto.

Neste caso, os alunos que antes realizavam todo o processo de consumo de conteúdo dentro da sala de aula, agora começam a fazê-lo dentro de suas casas ou em qualquer outro lugar que tenha acesso à Internet por intermédio do ensino online. E só posteriormente executam esse conhecimento na sala de aula.

Brunsell e Horejsi (2011) apontam o professor como um facilitador, mentor, tendo em vista que seu papel é de auxiliar os alunos a compreenderem os conceitos-chave da disciplina e fornecer apoio individualizado a todos, pois a ideia é buscar meios e modos de ajudar os estudantes coletiva e individualmente.

Para justificar o nome sala de aula invertida, além de os alunos consumirem conteúdo através do ensino online, os mesmos utilizam a sala de aula física para fazer exercícios, provas e trabalhos em grupo. É como se a flippedclassroom (como também é conhecida a metodologia) fosse o encontro perfeito entre o ensino a distância e o presencial.

Ademais, a aula invertida, traz contribuições à prática docente no que tange a gestão do tempo didático (que não é somente cronológico), à medida em que, amplia-se as situações que favorecem aprendizagem para além dos muros da escola. Efetivamente, um exemplo disso, pode ser visto, quando o tempo reservado às

explicações do professor passa a ser destinado às discussões de atividades realizadas pelos estudantes fora da aula.

Outrossim, a aula invertida também pode proporcionar o aumento da responsabilidade dos estudantes, nesse sentido, Johnson (2012), Pearson (2012b), Pierce e Fox (2012) e Brunsell e Horejsi (2011), argumentam que nesse método, ocorre transferência de responsabilidade pelo processo de aprender, do professor para o aluno, possibilitando ainda o respeito ao ritmo de cada sujeito.

Todavia, aumenta a responsabilidade do professor na preparação das situações que favoreçam a aprendizagem. E isso requer a instrumentalização docente para uso das tecnologias, além de uma boa relação pessoal com os saberes a serem ensinados. Por isso, a necessidade de modificações no modelo de formação ofertado aos professores.

É de suma importância que o professor se mantenha atualizado e busque maneiras de trazer mais interatividade para sua prática, principalmente por se tratar da disciplina de matemática, pois é evidente que alguns alunos sentem dificuldade em absorver os conteúdos desta matéria, o que implica que o professor deve obter ainda mais domínio desse novo método para que consiga satisfazer as necessidades de todos.

Conseqüentemente, ao contrário do que se pensa, produzir o conteúdo para os alunos estudarem em casa exige muito mais empenho do educador. Os materiais precisam ser muito mais claros, uma vez que os estudantes não terão a quem recorrer imediatamente para tirar dúvidas.

Inverter uma sala de aula é muito mais do que a simples distribuição de conteúdo com antecedência. Trata-se de uma abordagem abrangente que combina educação e novas tecnologias, priorizando princípios como proatividade, colaboração e aprendizagem contínua. Os distratores, não surgem somente no modelo convencional de aula,

podem ocorrer facilmente nos momentos de aprendizagem autônoma.

Assim, se uma aula invertida estiver ancorada na utilização de vídeos, por exemplo, há que se pensar no comportamento instantâneo de alguns sujeitos, que podem não conseguir manter atenção para vídeos muito longos. Assim como se distraem em sala de aula, os alunos também não aguentam ficar muito tempo seguido assistindo às aulas online. Por isso, é necessário que sejam preparados vídeos curtos para passar os conteúdos. Nesse sentido, Valente (2014, p. 31), destaca que alguns cuidados são necessários na adoção da metodologia Sala de Aula Invertida, tais como:

Dosar o número e o tamanho dos vídeos, para não tornar cansativo o estudo. Além disso, testes são necessários tendo em vista avaliar a aprendizagem. Tais testes são, em geral, promovidos em plataformas virtuais e permitem identificar pontos críticos que devem ser retomados em sala de aula. É fundamental corrigir concepções equivocadas ou mal elaboradas pelos alunos.

Todavia, o conceito de sala de aula invertida é uma grande inovação educacional, por isso, exige paciência de todas as pessoas envolvidas no processo. É um novo conceito que parece ter vindo para ficar e é cada vez mais usado por professores mundo afora. Desse modo, é necessário que tanto os alunos como os professores enfrentem as dificuldades encontradas ao longo desse percurso e devem adotar uma nova postura frente às mudanças educacionais, desvinculando-se do método tradicional e partindo para a evolução.

### **Aspectos metodológicos da pesquisa**

No que concerne o método para desenvolvimento desse estudo, tratou-se de uma investigação cuja abordagem foi de natureza qualitativa, com característica descritiva e interpretativa (VILELA, 2003). consistiu na coleta de dados por meio de um instrumento

que ensejou captar traços latentes (representações sociais) dos participantes da pesquisa quanto a metodologia sala de aula invertida. Os dados são organizados nesse artigo por categorias em quadros que associam os dados numéricos e noções relativas a metodologia da aula invertida. Os mesmos sinalizam, embora seja uma fotografia de um contexto particular, o que pensam os estudantes a respeito do que seja uma aula dinâmica, e caracteriza aspectos da autonomia no processo de aprendizagem.

A pesquisa foi realizada com estudantes do 2º ano do Ensino Médio de um colégio público da região sudoeste da Bahia. Primeiramente, foi experimentado durante 2 meses o método da sala de aula invertida para que posteriormente os alunos pudessem avaliar os resultados a partir de suas vivências nesse período. Os objetos do conhecimento estudados nesse período foi no campo da Análise combinatória, desse modo, seguiu-se o que fora planejado para aquela turma durante o bimestre de experimentação.

Os alunos foram submetidos a um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), criado em uma plataforma do Google, “Google Sala de Aula”, que permite criar um ambiente onde o professor possa compartilhar com os estudantes materiais diversos, bem como criar e receber tarefas e trocar informações através de e-mail e mensagens instantâneas. Para acessar essa plataforma era necessário que os estudantes tivessem acesso a internet, além de possuírem uma conta do Gmail. O que de certo modo, em determinados contextos, se impõe como uma importante restrição a participação dos estudantes, devido a falta de estrutura para acompanhar aulas online ou acessar remotamente uma sala virtual.

Antes mesmo da utilização do AVA, foi necessário a realização de instrumentação dos estudantes, de modo a mitigar os diferentes tipos de dificuldades dos mesmos para utilização do método da aula invertida.

Ao todo 35 estudantes participaram da pesquisa, os dados produzidos por eles, são basicamente as respostas as cinco perguntas de uma entrevista semi-estruturada. O uso desse método é a estratégia mais adequada para “construir” os dados descritivos na linguagem do sujeito colaborador da pesquisa (ZANETTE, 2017). O instrumento utilizado, foi elaborado de acordo com o que fora discutido no referencial teórico, tomado como categorias prévias acerca das potencialidades do método ativo em jogo experimentado na classe participante da investigação.

## **Resultados e discussão**

Como já foi informado nos aspectos metodológicos da investigação, o estudo consistiu na tentativa de caracterizar as concepções de estudantes do Ensino Médio sobre uma modalidade de metodologia ativa nas aulas de Matemática.

Utilizando o ambiente virtual de aprendizagem *Google Sala de Aula*, foram partilhados videoaulas, podcasts, e algumas tarefas matemáticas sobre análise combinatória. As videoaulas tinham no máximo 25 minutos cada. As mesmas foram selecionadas do YouTube, tendo como critérios a correção conceitual abordada, linguagem acessível, e o tempo máximo de duração. Esse material ficou a disposição dos estudantes no AVA, acompanhado de orientações de como realizar o estudo em casa de forma autônoma. A orientação foi estudar o material fora da sala de aula (alteração no tempo didático), deixando o momento em sala para exposição das aprendizagens (alteração no papel do estudante).

O professor, foi mediador das situações de aprendizagem. Mas a alteração do seu papel, se iniciou antes mesmo da experimentação da metodologia, começou com o planejamento da implementação da mesma, momentos em que se podia antecipar possíveis comportamentos dos estudantes frente as atividades propostas.

Após a experimentação da metodologia de aula invertida, foi aplicado um instrumento (questionário) para coleta das representações dos estudantes sobre essa metodologia. Não houve identificação nos questionários. Nesse método, de acordo Chaer (2011), o anonimato é garantido, o que proporciona a utilização de questões objetivas, de fácil pontuação, e deixa em aberto o tempo para as pessoas pensarem sobre suas respostas.

Ao todo 35 estudantes (cerca de 94% da sala) responderam o questionário composto por cinco questões descritas a seguir. Vale destacar que ainda que seja evocada uma nota para o grau de concordância com o que é explicitado no item, a sua atribuição pelo estudante é carregada de subjetividade, no seu ato de avaliar tal processo.

A questão (1): *De 0 a 10, sendo 0 muito ruim e 10 excelente, o que vocês acharam sobre a metodologia sala de aula invertida?* O objetivo foi mapear a identificação dos estudantes com a metodologia. Pode-se dizer que a medida em que a concorrência se aproxima de 10, o significado para dado na análise aqui proposta é que os estudantes compreendem de certa maneira a inversão da lógica de organização da sala de aula, conforme apontam Bergmann e Sams (2012), e por assim dizer compreendem o que significa a sala de Aula Invertida.

Na questão (2): *Dê uma nota de 0 a 10, sendo 0 muito ruim e 10 excelente, aos seguintes pontos sobre o desenvolvimento da disciplina (Matemática): (a) Metodologia; (b) Vídeosaulas; (c) Motivação; d) Autoavaliação*, o foco estava na identificação do grau de relevância das noções que referem-se a metodologia sala de aula invertida.

A questão (3): *Quanto tempo diário, em média, você estudou para a disciplina fora da sala de aula?* Pergunta para identificar quanto tempo os estudantes tinham dedicado ao estudado fora da sala de aula. As repostas a esse item, nos permite inferir sobre a expansão

ou não do tempo didático, ou seja, se a inversão da lógica da sala de aula afeta essa importante função didática (gestão do tempo).

A questão (4): *As vídeoaulas, em sua opinião, deveriam ter quanto tempo de duração?* ( ) 10min. ( ) 20 min. ( ) 30 min. ( ) 40 min". É imprescindível saber quanto tempo os alunos acham que devem ter cada vídeo aula (percepção do comportamento instantâneo dos jovens frente atividades ligadas ao estudo por vídeos). Desse item pode-se destacar que há ou não de forma implícita na concepção dos estudantes uma preocupação com os distratares, que podem facilmente surgir no momento de estudo autônomo diante do universo de informações disponíveis na internet. E nesse aspecto, importa lembrar que Valente (2014) faz uma ressalva sobre número e tempo dos vídeos, para que o saber discutido nesses, não se perca em meio aos distratares.

E por fim, a pergunta (5): *Você prefere aulas expositivas ou aulas onde os alunos resolvem exercícios?* Esse questionamento foi para saber da satisfação ou não dos alunos em relação ao andamento da disciplina no bimestre em que se realizou a pesquisa.

Os quadros a seguir, sintetizam os dados das respostas do questionário e as relações com postura/papel dos estudantes as cinco questões do instrumento.

**Quadro 1-** Relação notas dada a metodologia e grau de aceitação dos estudantes

Nota	%	Grau de aceitação da metodologia	Possível postura	Paradigma de aula
5	10	Menor	Dependência de exposição de saberes	Instrução direta
8	35	Maior	Trabalho mais autônomo	Aula invertida
9	40			
10	15			
Total	100%	-----	-----	-----

Fonte: Autores (2020).

Do item (1) do instrumento utilizado, conforme quadro 1, percebe-se que a nota 9 foi a mais escolhida entre t

**Quadro 2** – Avaliações dos estudantes atribuídas para experiência da aula invertida

<b>Itens da questão</b>	<b>Média das notas dadas</b>
a) Metodologia	8,7
b) Qualidade das vídeo-aulas	9,2
c) Motivação com a disciplina	8,8
d) Autoavaliação	7,2

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Todos tendo um percentual de 40% dos estudantes que parecem ter compreendido a metodologia sala de aula invertida. Isso indica dentre outras coisas que há uma aceitação para propostas que evoquem autonomia do estudante. Por outro lado, ter atribuído a menor nota, não significa diretamente não aceitação a metodologia, pode simplesmente relacionar-se com dificuldades com leitura, e resolução das tarefas propostas, ou mesmo, não compreensão da razão de ser do que fora proposto. Além disso, houve também um grau de aceitação referente a metodologia, Tendo em vista os resultados apresentados, verifica-se que o grau de aceitação dada pelos estudantes referente a metodologia foi surpreendentemente positivo, obtendo um percentual de 90%. Temos desse modo, uma possível integração nas práticas escolares no contexto investigado de uma postura mais autônoma afastando de tais práticas a dependência de instruções matemáticas diretas.

No item (2), pela média obtida, é possível inferir que tanto a metodologia foi bem aceita, como houve uma percepção de que os vídeos eram adequados. Não discutimos o conceito de qualidade com os estudantes colaboradores, desse modo, o foco ficou na adequação quanto ao tempo do vídeo. Nas notas dadas a partir de 8 pelos estudantes, é considerado como um grau maior de aceitação da metodologia da sala de aula invertida e as notas inferiores a 8, é considerado um grau menor. Outrossim, o processo de avaliar a própria prática, a média caiu, apontando para uma dificuldade enfrentada de modo geral por muitos atores sociais da escola, a de avaliar.

**Quadro 3** – Relação entre dados dos itens 3 e 4 e habilidades dos estudantes:

Tempo de estudo/ Intervalos	Grau de autonomia	Tempo didático	(%)	Tempo do vídeo	Grau de atenção	%
≤ 2 horas	Menor	Maior dependência de instrução direta	20	10	Maior	32
> 2 e ≤ 4		Transição	55	20		58
> 4 e ≤ 8	Maior	Ampliado, mais autonomia no estudo individualizado	22	30	Menor	10
> 8			3	40		0
Total	-----	-----	100	-----	-----	100

Fonte: Autores (2020).

O item (3) do questionário indica o quanto de tempo cronológico é dedicado ao estudo em casa, tomado aqui como possivelmente autônomo. Foram 55% dos que responderam o instrumento, os que estão numa fase de transição entre dependência de instrução direta e a autonomia no estudo. No entanto, pelo tempo dedicado ao estudo parece que estes estão mais suscetíveis a metodologia da sala de aula invertida. Os 25 % que apontam um maior tempo de estudo, ampliam implicitamente o tempo didático e relacionam-se a um maior grau de autonomia nas práticas escolares. Quanto a relação entre o tempo de vídeo e grau de atenção, quanto maior o tempo possivelmente menor será a atenção, ponto destacado por Valente (2014). Os vídeos de 10 a 20 minutos, na percepção de 90 % dos estudantes, são os que representam tempo ideal para aprendizagem.

A avaliação do processo, que possibilita em certa medida acessar as concepções dos estudantes no contexto investigado, é outro ponto que mostra nesse método o estudante no centro do processo de aprendizagem, e que a transferência de responsabilidades ocorreu visivelmente (BRUNSELL; HOREJSI; 2011).

O item (5) por sua vez, aponta a preferência por aulas com resolução de exercícios ao invés de aulas expositivas (instrução

direta), o que não quer dizer necessariamente que a aula com resolução de exercício caracterize por si só a aula invertida, mas aponta comportamento em direção a trabalhos mais autônomos, um passo inicial para implementar a referida metodologia.

O item questionava sobre o melhor método para os estudantes, se eram aulas expositivas ou aulas com exercícios. As aulas com exercícios obtiveram um percentual de 59,7%. Esse resultado aponta para uma mudança no papel do estudante que passa a ser compreendido não mais como consumidor de conteúdo dentro da sala, e por consequência do papel docente. O professor auxilia o estudante, mas a responsabilidade de aprender é deste.

Com efeito, uma ligeira análise dos dados permitiu identificar, de modo geral, modificações no tempo didático, o que se associa diretamente, ao que parece pela observação da experimentação confrontada com resultados do instrumento aplicado, a possíveis modificações nos papéis e conseqüentemente nas praxeologias dos estudantes e dos professores.

De modo geral, os resultados apresentados mostram que há uma aproximação importante das concepções dos estudantes colaboradores da pesquisa com o que tem-se teorizado sobre a aula invertida na literatura, merecendo destaque a inversão da lógica da aula, do tempo de estudo e de ensino, e da responsabilidade com a aprendizagem e autonomia de estudo.

### **Considerações finais**

De modo implícito, a experiência de vivenciar uma metodologia ativa, especificamente a de sala de aula invertida, possibilitou estudantes vivenciarem também uma espécie de personalização do processo de ensino voltado as suas aprendizagens. Como apontaram Bergmann e Sams (2016), a sala de aula invertida é um sistema que

capacita os professores a realizar tal personalização do ensino. Além disso, respeita o ritmo de cada um, sem, no entanto, comprometer o momento em sala, o qual deve ser destinado as socializações das aprendizagens. Mas esse é o modelo ideal, e em muitos contextos está longe de ser reproduzido de tal maneira.

Provavelmente, em outros contextos de investigação, em que se replique o método utilizado nesse estudo, ocorra a identificação de traços que caracterizem as vantagens da aula invertida, mas será possível também notar que existem restrições quanto a motivação e engajamento, que podem não estar ligados diretamente ao método.

O conceito de inversão relativo a metodologia experimentada, não depende somente do planejamento das atividades a serem realizadas, nem mesmo das tecnologias utilizadas ou disponíveis, mas a percepção dos papéis dos sujeitos do meio escolar. Já é sabido por parte da comunidade científica que a instrução direta já não alcança, e talvez nunca tenha alcançado, todos estudantes.

É notório que a sala de aula invertida tem muitas contribuições para o professor e também para o aluno, pois aperfeiçoa o tempo do professor e ao mesmo tempo facilita para o aluno que possui dificuldade em acompanhar determinadas disciplinas, havendo assim uma maior interação entre os alunos e entre os alunos e os professores. Também é dada a oportunidade ao professor de desenvolver atividades de aprendizagem interativa, não utilizando o método de aulas expositivas em sala de aula, o que implica em melhor aproveitamento do tempo em sala.

Os resultados apontam para concepções discentes quanto ao método ativo de sala de aula invertida que resvalam nas seguintes ideias: como uma ferramenta de autonomia nos estudos acessível, como meio de otimizar o tempo de estudo e de aprender (vídeos mais curtos, por exemplo, possibilitam a aprendizagem, sem muitas interferências dos distratores), uma inversão da lógica de sala de

aula, e a transição do pardais, a de aprendizagem por instrução direta para aprendizagem personalizada e autônoma.

O tempo didático (de estudo, de aprender e de ensinar), noção cara nesse contexto de aula invertida, é um dos ganhos da sua utilização. Maior tempo de estudo individual fora do ambiente escolar, implica em menor tempo gasto com exposição dos conhecimentos docentes. E nesse interim é possível apontar estudos futuros em decorrência desta pesquisa, a exemplo de se responder como equalizar o tempo cronológico e o didático frente as alterações curriculares orientadas pela Base Nacional Comum Curricular a partir do uso de métodos ativos de aprendizagem.

## Referências

BERGMANN, J.; SAMS, A. Beforeyou flip, considerthis. **Phi Delta Kappan**, Bloomington, v. 94, n. 2, p. 25, 2012a. Disponível em: <<http://oit.drake.edu/wpcontent/uploads/2014/03/before-you-flip-consider-this.pdf>>. Acesso em: 01 ago. 2018.

BERGMANN, J.; SAMS, A. Flip YourStudents' Learning. **Educational Leadership**, v. 70, n. 6, p. 16-20, 2013.

BRUNSELL, E.; HOREJSI, M. “Flipping” Your Classroom. **The Science Teacher**, Washington, v. 78, n. 2, p. 10, 2011. Disponível em: <<http://www.uwgb.edu/catl/files/pdf/flipscience.pdf>>. Acesso em: 11 ago. 2018.

FULTON, K. Up side dow nandinside out: Flip Your Classroom to Improve Student Learning. **Learning &Leadingwith Technology**, v. 39, n. 8, p. 12-17, 2012. Disponível em: <<http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ982840.pdf>>. Acesso em: 21ago. 2018.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

JOHNSON, G. Students, Please Turn to YouTube for Your Assignments. **Education**, Canadá, v. 52, n. 5, p. 0, 2012. Disponível em: <<http://www.cea-ace.ca/educationcanada/article/students-please-turn-youtube-your-assignments>>. Acesso em: 28 ago. 2018.

PEARSON, G. Biology Teacher's Flipped Classroom: "A Simple Thing, But It's so Powerful". **Education**, Canadá, v. 52, n. 5, p. 0, 2012a. Disponível em: <<http://www.ceaace.ca/education-canada/article/biology-teacher%E2%80%99s-flipped-classroom%E2%80%98-simple-thing-it%E2%80%99s-so-powerful%E2%80%99>>. Acesso em: 28 ago. 2018.

PEARSON, G. **Students, Parents Give Thumbs-Up to Flipped Classroom**. *Education* Canadá, v. 52, n. 5, p. 0, 2012b. Disponível em: <<http://www.cea-ace.ca/educationcanada/article/students-parents-give-thumbs-flipped-classroom>>. Acesso em: 28 ago. 2018.

PIERCE, R.; FOX, J. Podcasts and Active-Learning Exercises in a "Flipped Classroom" Model of a Renal Pharmacotherapy Module. **American Journal of Pharmaceutical Education**, Alexandria, v. 76, n. 10, p. 1-196, 2012. Disponível em: <<http://search.proquest.com/docview/1327186179/fulltextPDF/317DD1F9E5DB47CAPQ/1?accountid=40690>>. Acesso em: 24 ago. 2018.

SOUZA, J. A. S. Uso do celular em sala de aula: otimizando práticas de leitura e estudo dos gêneros textuais. In: Simpósio Nacional e Internacional de Letras e Linguística, v. 3, n. 1, 2013, Uberlândia. **Anais...**, Uberlândia, EDUFU, 2013. Disponível em: <[http://www.ileel2.ufu.br/anaisdosilel/wp-content/uploads/2014/04/silel2013\\_1925.pdf](http://www.ileel2.ufu.br/anaisdosilel/wp-content/uploads/2014/04/silel2013_1925.pdf)>. Acesso em: 31 jul. 2018.

TREVELIN, A. T. C.; PEREIRA, M. A. A E OLIVEIRA NETO, J. D. DE. A Utilização da 'Sala de Aula Invertida' em Cursos Superiores de Tecnologia: Comparação Entre o Modelo Tradicional e o Modelo Invertido 'Flipped Classroom' Adaptado aos Estilos de Aprendizagem". **Revista de Estilos de Aprendizagem**, n. 12, v. 11, p. 1-14. 2013.

Valente, J. A. Blended Learning e as Mudanças no Ensino Superior: a Proposta da Sala de Aula Invertida. **Educar em Revista**, Curitiba,

PR, Edição Especial, n. 4, p. 79-97, Editora UFPR. 2014.

**Inclusão no ensino de matemática  
a partir do XII ENEM**

## **Introdução**

O ensino da matemática é um grande desafio, e esse desafio se torna ainda mais árduo e complexo quando se trata do ensino de alunos com necessidades educacionais especiais. De acordo com os pressupostos da Educação Matemática para um aprendizado significativo é necessário desenvolver atividades contextualizadas, diante disso, os professores deverão organizar e pensar estratégias de aprendizagem visando atender as particularidades dos aprendizes, de forma a ajudá-los na construção do conhecimento.

A inclusão escolar pode ser entendida como o processo que possibilita participação e aprendizagem significativa de todos os estudantes em um mesmo ambiente, oferecendo-lhes as mesmas condições para desenvolverem suas potencialidades, tendo em vista seus objetivos, necessidades e interesses (LANUTI, 2015). No ensino da matemática, a Educação Inclusiva é vista como um momento que necessita da total colaboração dos professores, para que ocorra uma aprendizagem significativa é necessário que os conteúdos vão de encontro com a real necessidade dos alunos, tendo em vista sempre o desenvolvimento do raciocínio do aluno.

A presente pesquisa partiu do seguinte questionamento: como a Educação Inclusiva no ensino de matemática é abordada a partir dos trabalhos apresentados no XII Encontro Nacional de Educação Matemática? Deste modo, buscou analisar como a Educação Inclusiva no ensino de matemática é abordada a partir dos trabalhos apresentados no XII Encontro Nacional de Educação Matemática. A seguir, discutimos um pouco sobre o ensino da matemática e a educação inclusiva, posteriormente os procedimentos metodológicos, seguidos da análise dos dados e, por fim, algumas considerações.

## **Ensino da Matemática e a inclusão escolar**

É muito comum pessoas afirmarem que não gostam de matemática, esse desinteresse muitas vezes é causado pela forma como o conteúdo é ensinado. De acordo com D'Ambrosio (1989), a típica aula de matemática a nível de Educação Básica ou Superior ainda é uma aula expositiva, onde o professor passa para o quadro o que considera importante, o aluno copia para o seu caderno e em seguida procura fazer exercícios de aplicação. Dessa forma os alunos passam acreditar que a aprendizagem ocorre pelo processo de transmissão e o acúmulo de fórmulas.

Segundo Lanuti (2015), a Matemática, sempre vista como uma disciplina direcionada para aqueles que realmente dominavam cálculos envolvendo expressões algébricas, teoremas e raciocínio lógico, na perspectiva de um ensino de qualidade para todos, deve se tornar acessível para todos os estudantes. Independente das características de cada turma, os conteúdos precisam ser trabalhados de forma contextualizada, visando à aprendizagem de conceitos da disciplina e avanços no que tange ao convívio, atitudes e valorização das diferenças.

E principalmente, buscar quebrar esse conceito, de que só aprende quem tem o domínio de cálculos, e levar os alunos a conhecer as mais diversas formas de ensinar e aprender matemática com atividades lúdicas e exploratórias. Haidt (1999, p. 75) ressalta que “para que haja uma aprendizagem efetiva e duradoura é preciso que existam propósitos definidos e auto-atividade reflexiva dos alunos”.

A atual matemática requer um novo perfil e os professores precisam superar algumas barreiras especialmente em quebrar o tradicionalismo de aulas com apenas lousa e cadernos e implantar novas metodologias para o ensino da matemática. A matemática

apesar de estar presente no cotidiano das pessoas, sempre foi uma disciplina temida, o grande desafio docente é fazer com que o ensino dessa disciplina seja atrativo para despertar o interesse e atenção dos alunos para que ocorra uma autêntica aprendizagem, ela é uma área de conhecimento de grande importância, pois é base para outras ciências e forma cidadãos para enfrentar os desafios que serão encontrados.

A educação dos alunos com deficiências, sempre apresentou dificuldades e limitações, em algumas épocas, caracterizada pela ignorância, não eram nem considerados humanos. Hoje é inaceitável a discriminação e a exclusão desses alunos. A inclusão escolar, assunto muito discutido no meio científico, ainda gera contradições, dúvidas e incertezas devido à dificuldade encontrada pela escola em desenvolver práticas inclusivas em uma perspectiva para todos, como ampara a Política Nacional de Educação Especial na perspectiva na Educação Inclusiva (BRASIL, 2007).

A discussão sobre a inclusão escolar no Brasil teve início com a Declaração de Salamanca de 1994, assumindo a premissa de que “toda criança tem direito fundamental à educação”. (BRASIL, 1994, p. 01). A inclusão segundo Pacheco (2006), pressupõe que não são os alunos que devem se adaptar a escola, mas é escola que deve se ajustar as particularidades dos alunos. A escola deve eliminar todas as barreiras que impeçam a aprendizagem dos alunos e oferecer uma estrutura que atenda às suas limitações, garantindo a permanência deles no ambiente escolar possibilitando que se sintam incluídos e não somente integrados.

Mantoan (2003) aponta que, o uso do vocábulo “integração” refere-se mais especificamente à inserção escolar de alunos com deficiência nas escolas comuns, o que apenas garante uma inserção parcial, oferecendo ao aluno a oportunidade de transitar no sistema

escolar. Colocando assim o aluno em outro patamar de exclusão (AZEVEDO, 2010). O aluno está no ambiente escolar, mas não tem a garantia de ter a mesma oportunidade do outro que é considerado “normal”, uma visão que só causa a divisão e rotula os estudantes em “normais” e “especiais”. A educação inclusiva se opõe exatamente a isso, e propõe uma perspectiva onde não exista esta divisão.

Noronha (2014) conceitua Educação Inclusiva como um processo em que se amplia à participação de todos os estudantes nos estabelecimentos de ensino regular. Trata-se de uma reestruturação da cultura, da prática e das políticas vivenciadas nas escolas, de modo que estas respondam à diversidade de alunos. Na perspectiva inclusiva, suprime-se a subdivisão dos sistemas escolares em modalidades de ensino especial e de ensino regular. As escolas atendem às diferenças sem discriminar, sem trabalhar à parte com alguns alunos, sem estabelecer regras específicas para se planejar, para aprender, para avaliar (currículos, atividades, avaliação da aprendizagem para alunos com deficiência e com necessidades educacionais especiais) (MANTOAN, 2003).

Alves e Barbosa (2006) destacam que a inclusão nos chama ao aprendizado da compreensão frente à fragilidade humana. Compreendendo que todos são diferentes, então deve-se valorizar a riqueza da diversidade para construção do conhecimento. Na educação inclusiva ocorre o respeito pela diferença, somos todos diferentes, e a escola deve oferecer a estrutura que inclua a todos, e cabe ao professor desenvolver um trabalho que visse atender a diversidade do público escolar. De acordo com Lanuti (2015), é necessário repensar as práticas pedagógicas a fim de incluir todos os alunos na escola regular, buscando estratégias para melhorar a realidade da escola tendo em vista o contexto em que ela está inserida.

A inclusão escolar implica em atender as diferenças sem discriminar, visando o desenvolvimento intelectual, social e uma

educação de qualidade. Desenvolver um trabalho que possa atender a todos, rompendo as barreiras da exclusão e do preconceito é uma das grandes necessidades das escolas atualmente, não é somente colocar um aluno em sala de aula, a inclusão vai muito além. É necessário assegurar a permanência dos alunos na escola.

### **Educação Matemática Inclusiva**

A Educação Matemática Inclusiva é um dos desafios enfrentados pelos professores, tendo eles um importante papel nesse processo de inclusão, é preciso estar atento às particularidades em sala de aula, tendo em vista o desenvolvimento das habilidades que a disciplina exige dos alunos. Segundo Moreira (2012), é necessário, fazer com que a aprendizagem em matemática seja significativa e prazerosa, independentemente do grau de dificuldade do aluno. A matemática pode ser um rico instrumento de socialização e integração social.

O professor deve respeitar à heterogeneidade da turma e buscar meios para tornar o ensino da matemática mais receptivo e atrativo, como metodologias inovadoras e de caráter investigativo, a partir de uma perspectiva colaborativa. “O aprendizado da matemática depende muito de uma linguagem e de símbolos próprios e específicos”. (SCHUBERT; COELHO, 2011, p. 07), mas devido às particularidades dos alunos com necessidades educacionais especiais, os professores deveram buscar ferramentas e metodologias que contribuam para o aprendizado, como mencionado anteriormente. Sendo assim, todas as crianças e jovens têm o direito de aprender matemática e de ser confrontadas com experiências de aprendizagem ricas e diversificadas, há que procurar, então, formas de atuação em sala de aula (ABRANTES; SERRAZINA; OLIVEIRA, 1999, p. 17).

Não basta incluir estudantes com necessidades especiais em salas de aula regular é preciso dar condições de aprendizagem, é

necessário buscar alternativas metodológicas diferenciadas que tornem o ensino de matemática mais prazeroso e motivador. Corrêa e Souza (2017) destacam que o processo inclusivo já vem ganhando força nas escolas regulares com o uso de recursos apropriados e tendem a acontecer naturalmente na escola.

Quando se trata da inclusão em matemática deve-se levar em consideração às próprias dificuldades que a disciplina apresenta. Um fazer pedagógico inclusivo que beneficia a todos, de forma a atender as particularidades da turma, é o grande desafio docente. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1996 (BRASIL, 2007), assim como a Declaração de Salamanca (BRASIL, 1994) explicam que para incluir os alunos com NEE na escola regular é necessário preparar os professores dando-lhes condições de trabalho para com estes alunos, sendo uma delas a formação continuada.

Grande parte dos professores não se sentem preparados para a realidade da inclusão, a formação docente não é suficiente, e estão distantes do cotidiano da escola. São poucas as experiências em que são desenvolvidas que adequam procedimentos pedagógico-didáticos às novas condições de inclusão (JERUSALINSKY; PÁEZ 2001). Para Saviani (2009), é preciso criar um espaço específico para a formação de professores caso isso não ocorra sempre existirá essa lacuna e de nada adiantará. Além de uma formação docente adequada com práticas que vissem a inclusão, a escola deve oferecer uma estrutura que dê suporte para que o trabalho possa ser desenvolvido de maneira que o objetivo seja atingido, para Mantoan (2003, p.32), “a inclusão é uma inovação que implica um esforço de modernização e de reestruturação das condições atuais da maioria de nossas escolas.”

A metodologia de ensino se torna importante para inclusão de alunos surdos e cegos, uma vez que são pessoas pertencentes a uma cultura diferente. Os alunos surdos constroem sua aprendizagem através da exploração do campo visual-espacial, em contrapartida,

os alunos cegos desenvolvem sua aprendizagem com o uso de recursos manipuláveis. O professor deve adequar à metodologia que venha a contribuir com a aprendizagem de forma significativa.

A valorização da LIBRAS língua oficial da comunidade surda, reconhecida por Lei, é uma metodologia que proporciona o ensino dos surdos mais significativo, tendo em vista que é no campo espaço-visual que ocorre a aprendizagem. Para Sá, Campos e Silva (2007), o ato de se utilizar recursos metodológicos que contemplem a deficiência visual, implica em melhor rendimento do estudante, que demonstra maior compreensão dos conceitos a partir da sensação tátil.

Vale ressaltar que o acesso a novas tecnologias, promove o desenvolvimento das potencialidades dos envolvidos possibilitando o direito à cidadania (BECK, 2007). Proporcionando um ensino da matemática mais inclusivo, beneficiando todos os estudantes. Contemplando assim, o que Mantoan (2003) considera ser uma escola de qualidade:

Escolas assim concebidas não excluem nenhum aluno de suas classes, de seus programas, de suas aulas, das atividades e do convívio escolar mais amplo. São contextos educacionais em que todos os alunos têm possibilidade de aprender, frequentando uma mesma e única turma. Essas escolas são realmente abertas às diferenças e capazes de ensinar a turma toda (MANTOAN, 2003, p. 35).

Uma escola inclusiva numa perspectiva sistêmica pressupõe uma nova organização curricular, que leve em consideração as necessidades de todos os alunos, garantindo outros possíveis caminhos, que possam favorecer a construção da autonomia social e educacional (ALVES; BARBOSA, 2006).

Diante de tais fatos, não há dúvidas para que a inclusão aconteça na prática é necessário que ocorra uma reforma no sistema educacional, e isso implica novas formas de ensinar e avaliar que

atendam às necessidades dos alunos, também é necessário a conscientização por parte de toda a comunidade escolar e familiar.

## **Metodologia**

A presente pesquisa teve o objetivo de analisar como a Educação Inclusiva no ensino de matemática é abordada a partir dos trabalhos apresentados no XII Encontro Nacional de Educação Matemática. Para a realização deste trabalho, adotamos como método a abordagem qualitativa. Esta, segundo Oliveira (1998, p. 117), “possui a facilidade de poder descrever a complexidade de uma determinada hipótese ou problema, analisar a interação de certas variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos experimentados por grupos sociais”.

Enquanto exercício de pesquisa, não se apresenta como uma proposta rigidamente estruturada, ela permite que a imaginação e a criatividade levem os investigadores a propor trabalhos que explorem novos enfoques. A pesquisa qualitativa abre um leque de possibilidades para estudo de fenômenos que envolvem os seres humanos (GODOY, 1995).

A pesquisa é do tipo bibliográfica, segundo Gil (2008) é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. O método utilizado foi a revisão sistemática descritiva da literatura, uma boa revisão sistemática é baseada em uma questão de pesquisa bem formulada e que se possa responder, pois guiará a revisão definindo quais estudos serão incluídos, que estratégia de busca utilizar para identificar os estudos primários e quais dados precisam ser extraídos de cada estudo (COUNSELL, 1997).

Para a coleta dos dados da pesquisa realizamos busca artigos disponíveis nas bases de dados dos anais do XII ENEM, a partir do termo *inclusão*. Primeiramente foi feita a coleta dos dados brutos:

todas as comunicações que faziam referência a inclusão foram baixadas, então procedeu-se a leitura de todos os títulos e resumos a fim de fazer à categorização, tendo como critério de seleção para esta análise as comunicações que faziam referência a educação matemática inclusiva. Após a tabulação dos dados, delimitamos a pesquisa a duas categorias: inclusão de alunos surdos e cegos. Por fim, foi feita a análise das comunicações.

### **Apresentação e discussão dos dados**

No primeiro momento, utilizamos os anais do XII Encontro Nacional de Educação Matemática, para podermos selecionar nas comunicações científicas as produções referentes à inclusão. Encontramos 76 produções que faziam referência a inclusão, mas nem todos se enquadravam dentro da temática abordada. Com os trabalhos baixados, organizamos por temas, a partir da leitura de todos os títulos e resumos, tendo como critério de seleção a educação matemática inclusiva. Conforme quadro 1:

**Quadro 1** - Categorias de análise

<b>Tema</b>	<b>Quantidade</b>
Classe Hospitalar	1
Deficiência Intelectual	1
Deficiência visual	4
Discalculia	1
Necessidades Educacionais Especiais	1
Síndrome de Down	1
Surdez	5
TDAH	1
	15

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Utilizamos como critério de seleção para esta análise as comunicações que fazem referência à inclusão de alunos surdos

e cegos. Após a categorização fizemos a descrição e análise dos dados. A análise foi embasada pela revisão de literatura utilizada para a construção do presente artigo. Os dados foram organizados e expostos em um quadro que continha o número do artigo, o título e autor.

Os relatos apresentados são provenientes de experiências realizadas no ensino fundamental I e II, no ensino médio e no ensino superior.

**Quadro 2 - Trabalhos analisados**

<b>Código</b>	<b>Autor</b>	<b>Título</b>
CC01	GUIMARÃES, Marcos Moraes; MATHIAS, Carmen Vieira.	Ausência e necessidade de sinais adequados ao ensino de matemática para surdos.
CC02	GUIMARÃES, Marcos Moraes; AMADOR, Ivonete Pereira	Desafios e angústias na prática docente com aluno surdo.
CC03	Rozelaine de Fátima Franzin; Liciara Daiane Zwan	A educação de surdos e o contexto tecnológico: Uma experiência com a lousa digital
CC04	ALBERTON, Bruna Fagundes Antunes; CARNEIRO, Fernando Henrique Fogaça	Relatos de experiência sobre o ensino da matemática para alunos surdos bilíngües
CC05	ARAÚJO, Marcelo Marques de; SALES Elielson Ribeiro de	Aprendendo geometria através do uso do tangram: um relato de experiência em uma sala especializada com alunos surdos
CC06	CAMELO, Franksilane Gonçalves; SILVA, Maria de Fátima Dias da; OLIVEIRA, Camila Tenório Freitas de; OLIVEIRA, Silvânia Cordeiro de	Experiências de ensino junto a um estudante cego: da tutoria à sua prática docente.
CC07	PINTO, Valessa Leal Lessa de Sá; OLIVEIRA, Geovane André Teles de; BRITTO, Sicleidi Valente dos Santos; ANDRADE, Fabiana Chagas de	A conscientização sobre a inclusão de deficientes visuais na formação de professores do 1º segmento através de uma proposta alternativa para o ensino de geometria.

CC08	KALEFF, Ana Maria M. R.; ROSA, Fernanda Malinosky Coelho da; OLIVEIRA, Matheus Freitas de	Um catálogo de materiais didáticos concretos e virtuais para um laboratório de ensino de matemática inclusiva.
CC09	CIVARDI, Jaqueline Araújo	Fazeres pedagógicos e investigativos no campo da educação matemática inclusiva.

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

a) Classes com alunos surdos (Comunicações 01, 02, 03, 04, e 05)

**Quadro 3** - Classes com Alunos Surdos

<b>Desafios</b>	<b>Possibilidades</b>
Sinais matemáticos para LIBRAS	Lousa digital
Intérprete de LIBRAS	ELS (Escrita da Língua de Sinais)
	Tangram

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Nas classes com alunos surdos evidencia-se que é através do campo viso-espacial que os alunos desenvolvem a aprendizagem de maneira mais significativa.

As comunicações que referenciam o ensino de matemática para surdos destacam que ainda não existem sinais matemáticos adaptados para a língua de sinais, ou se existem não são conhecidos e utilizados de maneira uniforme, como pode ser observado na comunicação CC01, sendo assim é de grande importância investir nos sinais, e que os mesmos sejam difundidos para toda comunidade surda levando em consideração que ocorre uma aprendizagem mais significativa dos surdos por meio da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) e de experiências visuais. Sua importância é destacada em um texto sobre a declaração de Salamanca: "Deve ser levada em consideração, por exemplo, a importância da linguagem dos sinais como meio de comunicação para os surdos, e ser assegurado a todos os surdos o acesso ao ensino da linguagem de sinais de seu país" (BRASIL, 1994, p. 31).

A Lei Nº 10.436, de 24 de abril de 2002 que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais foi regulamentada pelo Decreto Lei Nº 5.626 de 22 de dezembro de 2005, que trata da formação de profissionais para atuar na educação das pessoas com surdez, mas a Lei ainda está distante da prática. O relato apresentado pela comunicação CC02 evidencia essa situação falta um apoio pedagógico específico para o aluno surdo, as aulas são voltadas para o público ouvinte e os alunos se sentem desmotivados com o aprendizado de matemática por não conseguirem compreender a explicação do professor, com um intérprete de LIBRAS o surdo não seria excluído diante do processo de ensino.

É preciso que o professor tenha um domínio da LIBRAS, mas se faz necessário que desenvolva metodologias e estratégias didáticas visuais que possibilitem uma aprendizagem significativa. Uma alternativa que melhora a leitura de questões em sala de aula pode ser encontrada na comunicação CC04 a: ELS (Escrita da Língua de Sinais), que nada mais é do que um apoio para auxiliar na compreensão da Língua Portuguesa. A ideia é escrever junto com os exercícios a tradução em ELS das frases em português à orientação era que os alunos deveriam ler e caso não compreendessem lesse a tradução qual o tempo essa iniciativa se tornou um curso de extensão oferecido pela escola

Na comunicação CC05 atividades como o tangram possibilita o melhor entendimento do conteúdo desenvolvendo a capacidade da criatividade dos alunos através da visão e do tato, sendo possível a construção de imagens através do uso das figuras geométricas, por ser uma atividade lúdica desperta o interesse dos alunos. Uma aula dinâmica que rompe as barreiras do ensino tradicional atrelada ao oralismo propiciando assim uma aprendizagem de forma mais lúdica, motivadora e atrativa.

Alternativas metodológicas, como o uso da informática, lousa digital e softwares como o Geogebra e SignWriting, também são importantes para um melhor desenvolvimento da aprendizagem, estes foram recursos apresentados pela comunicação CC03. A lousa digital uma tecnologia que traz consigo grandes benefícios, pois possibilita uma grande interação dos alunos, geralmente é uma tela conectada a um computador interligado a um projetor multimídia, tela essa sensível ao toque. Esse material contempla apenas alguns assuntos, mas pode vir trazer grandes benefícios para o ensino da matemática inclusiva. A experiência do uso da lousa digital para o ensino do teorema de Pitágoras foi bastante significativa diante da interação que foi proporcionada ao aluno. Mantoan (2003) aponta que a inclusão por ser uma inovação, implica um esforço para modernizar a grande parte das escolas.

b) Classes com alunos cegos (Comunicações 06, 07, 08 e 09)

**Quadro 4** - Classes com Alunos Cegos

<b>Desafios</b>	<b>Possibilidades</b>
Faltam materiais	Multiplano/ Kit polinômio
Formação docente	Jujubas
	Vendo com as mãos
	DOSVOX
	E- drons

Elaborado pelos autores (2019).

Dentre os recursos didáticos destinados ao ensino dos estudantes com deficiência visual os materiais manipuláveis são de extrema importância. Lorenzato (2006) refere-se a estes materiais como sendo aqueles em que o estudante pode tocar, sentir e manejar, como pôde ser observado no relato de experiência da comunicação CC06 envolvendo dois estudantes cegos. Um curso Licenciatura em Matemática e o outro frequente no Ensino Médio.

Tendo o uso de materiais manipuláveis como o meio mais eficaz para adquirir conhecimento, a utilização do multiplano foi fundamental para a aprendizagem desses alunos, mas a falta desses materiais na escola compromete a aprendizagem, em contra partida, a adaptação de determinados materiais cria soluções potencializando a aprendizagem, como o que ocorreu com o kit de polinômios, a criatividade do professor é fundamental no sentido de usar os recursos disponíveis adaptando-os conforme o objetivo da aula.

A experiência de um professor surdo junto uma turma de alunos também surdos, reforça a ideia de que o grande desafio está em motivar os alunos criando um ambiente propício para uma aprendizagem significativa. A formação de professores não apresenta as reais discussões didáticas do cotidiano escolar então uma ocorre uma dificuldade na realização de práticas inclusivas quando não se tem um preparo adequado para tal, mesmo diante das dificuldades o professor deve estar sempre diversificando suas atividades para alcançar todos os alunos independente de suas dificuldades.

Não basta somente inserir o aluno na escola regular, é preciso criar condições de aprendizagem. Apesar das leis destinadas a normatizar o processo de inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais, muitas pessoas ligadas a Educação afirmam não se sentirem preparadas para enfrentar tal desafio (FERNANDES; HEALY, 2007).

O projeto de inclusão “Vendo com as Mãos”, apresentado pela comunicação CC08, utiliza recursos didáticos adaptados aos já existentes no LEG (Laboratório De Ensino de Geometria). São diversos recursos manipuláveis concretos e virtuais, que estão sendo disponibilizados em um acervo de recursos didáticos, levando em consideração o baixo poder aquisitivo dos professores de escola básica. São eles: quebra-cabeças, jogos artísticos, confeccionados

a partir de materiais de sucata ou de baixo custo (papéis, papelões, emborrachados, canudos, linhas variadas, entre outros).

O uso de recursos simples e de fácil acesso como jujubas e palitos de dentes, também são encontrados na comunicação CC07, são utilizados no ensino da geometria, consistem na construção de figuras geométricas onde as jujubas são os vértices e os palitos os lados assim também é possível desenvolver um ensino mais lúdico utilizando o tato que é a melhor forma de se trabalhar proporcionando uma aprendizagem consistente trazendo melhoria nas práticas educacionais inclusivas. Para Sá, Campos e Silva (2007), o ato de se utilizar recursos metodológicos que contemplem a deficiência visual, implica em melhor rendimento do estudante, que demonstra maior compreensão dos conceitos a partir da sensação tátil.

O uso do E-drons aplicativo que apresenta uma sequência de atividades de geometria espacial e os materiais manipuláveis serviram de ferramenta para que os estudantes com baixa visão pudessem estudar conceitos de geometria espacial, foram os recursos apresentados pela comunicação CC09.

Outro recurso de fundamental importância é a leitura, utilizada através de aplicativos, como o programa DOSVOX, encontrado na comunicação CC08, esse aplicativo potencializa a aprendizagem dos alunos cegos utilizando a síntese de voz, assim o aluno pode realizar atividades e pesquisas em geral.

Beck (2007) salienta que se faz necessário o acesso a tecnologia, além de desenvolver as potencialidades promove um acesso à cidadania dos envolvidos.

Nas atividades que se fizeram presentes nas comunicações aqui descritas, vimos a possibilidade da utilização de diversos recursos: visuais, manipuláveis e tecnológicos, voltadas para alunos surdos e deficientes visuais, em que os alunos puderam perceber suas

limitações e potencialidades. Não há dúvida de que para a inclusão se faz necessário uma reforma no sistema educacional, mudanças nas práticas pedagógicas e metodológicas, novas perspectivas dos sujeitos envolvidos: alunos, professores, funcionários da escola e familiares.

O ensino da matemática em si já uma tarefa árdua, o professor tem o grande desafio de criar estratégias para torná-lo atrativo, e se tratando de alunos surdos e cegos, se faz necessário estratégias que atendam às suas limitações e promovam o conhecimento da diversidade para que se possa aprender com ela.

As reflexões aqui socializadas não são receitas prontas e acabadas, mas mostram como ocorre o processo da inclusão, que de acordo com Montoan, (2005, p. 1): “Inclusão é a nossa capacidade de entender e reconhecer o outro e, assim, ter o privilégio de conviver e compartilhar com pessoas diferentes de nós. A educação inclusiva acolhe todas as pessoas, sem exceção”.

Segundo Carvalho (2004, p. 110), “[...] a proposta da inclusão é muito mais abrangente e significativa do que o simples fazer parte (de qualquer aluno), sem assegurar e garantir sua ativa participação em todas as atividades dos processos de ensino-aprendizagem, principalmente em sala de aula”.

É visto de maneira clara a preocupação dos autores das comunicações científicas do XII ENEM ao tentar identificar recursos didáticos adequados que vissem a inclusão para que ocorra uma aprendizagem significativa no ensino da matemática.

## **Considerações finais**

Neste capítulo buscamos analisar como a Educação Inclusiva no ensino de matemática é abordada a partir dos trabalhos apresentados no XII Encontro Nacional de Educação Matemática. Percebemos que as pesquisas apresentadas, foram desenvolvidas por pessoas que estão atuando em sala de aula. Mostram as dificuldades enfrentadas

em sala de aula, como a falta de uma formação adequada dos professores e a falta de materiais para trabalhar com os alunos surdos e cegos, mas propõem e apresentam metodologias e materiais didáticos adaptados, que são alternativas práticas no ensino da matemática que potencializam a aprendizagem. Embora cientes das dificuldades, não devemos deixar de reconhecer os avanços obtidos, sendo de suma importância que outros professores tenham acesso as essas comunicações, tendo em vista levar para sala de aula novas metodologias, a partir das experiências apresentadas.

Sabe-se que a inclusão exige uma escola estruturada às necessidades dos alunos se faz necessário preparar uma equipe de professores para poderem receber esses alunos de maneira adequada, entende-se que esse processo exige um aperfeiçoamento constante, pois não basta apenas inserir o estudante no meio escolar, é preciso que seja verdadeiramente incluído sendo respeitado e tendo suas diferenças valorizadas.

A partir das análises realizadas observa-se que é possível desenvolver um trabalho pedagógico inclusivo e com qualidade que atenda as diferentes necessidades dos estudantes, mas ainda há um grande caminho a ser percorrido. Entende-se que, mesmo diante da preocupação dos autores do XXII ENEM, os estudos voltados para a matemática na perspectiva inclusiva ainda são em número pequeno.

## Referências

ABRANTES, P; SERRAZINA, L.; OLIVEIRA, I. **A Matemática na Educação Básica**. Lisboa: ME/DEB, 1999.

ALBERTON, Bruna Fagundes Antunes; CARNEIRO, Fernando Henrique Fogaça. Relatos de experiência sobre o ensino da matemática para alunos surdos bilíngues. In ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – ENEM, 12, 2016, São Paulo.

**Anais...** São Paulo: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul, 2016. Disponível em: <http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais>

ALVES, D. O; BARBOSA, K. A. M. Experiências Educacionais Inclusivas: refletindo sobre o cotidiano escolar. In: ROTH, B.W. (Org.). **Experiências educacionais inclusivas**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2006, p. 15- 24.

ARAÚJO, Marcelo Marques de; SALES Elielson Ribeiro de. Aprendendo geometria através do uso do tangram: um relato de experiência em uma sala especializada com alunos surdos. In ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – ENEM, 12, 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul, 2016. Disponível em: <http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais>

AZEVEDO, José Clovis de (et al). Escola Cidadã: Políticas e práticas Inclusivas. **Arquivos Analíticos de Políticas Educativas**, v. 18, n.2, p. 1-19, 2010.

BECK, F.L. **A informática na educação especial**: interatividade e representações sociais. Pelotas, 2007. Disponível em: <http://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/caduc/article/viewFile/1799/1679>. Acesso em: 19 jan. 2019

BRASIL. **Declaração de Salamanca e Linha de Ação sobre necessidades Educativas Especiais**. Brasília: CORDE, 1994.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília: MEC, 1996.

BRASIL. **Língua Brasileira de Sinais**. Libras e da outras providências. Brasília: MEC, 2002.

CAMELO, Franksilane Gonçalves; SILVA, Maria de Fátima Dias da; OLIVEIRA, Camila Tenório Freitas de; OLIVEIRA, Silvânia Cordeiro

de. Experiências de ensino junto a um estudante cego: da tutoria à sua prática docente. In ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – ENEM, 12, 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul, 2016. Disponível em: <http://www.sbemrasil.org.br/enem2016/anais>

CIVARDI, Jaqueline Araújo. Fazeres pedagógicos e investigativos no campo da educação matemática inclusiva. In ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – ENEM, 12, 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul, 2016. Disponível em: <http://www.sbemrasil.org.br/enem2016/anais>

CORRÊA, W. C. R; SOUZA, L. O. O Ensino da Matemática para Surdos: Uma análise sobre o uso de materiais concretos, jogos e softwares matemáticos. In ENCONTRO GOIANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA- ENGEM, 6, 2017. Goiás. **Anais...** Goiás: IFGoiano Campus Urutá. Disponível em: <http://sbem-go.com.br/index.php/engem2017-home>

COUNSELL, C. Formulating questions and locating primary studies for inclusion in systematic reviews. **Annals...** Of Internal Medicine, p. 380-387, 1997.

D'AMBROSIO, B. S. Como Ensinar Matemática Hoje? **SBEM:** Brasília, v. 2, n.2, p.15-19, 1989.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GUIMARÃES, Marcos Moraes; MATHIAS, Carmen Vieira. Ausência e necessidade de sinais adequados ao ensino de matemática para surdos. In ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – ENEM, 12, 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul, 2016. Disponível em: <http://www.sbemrasil.org.br/enem2016/anais>

GUIMARÃES, Marcos Moraes; AMADOR, Ivonete Pereira. Desafios e angústias na prática docente com aluno surdo. In ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – ENEM, 12, 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul, 2016. Disponível em: <http://www.sbemrasil.org.br/enem2016/anais>

HAIDT, R. C. C. **Curso de didática geral**: Série educação. 6. ed. São Paulo: Ática, 1999.

KALEFF, Ana Maria M. R.; ROSA, Fernanda Malinosky Coelho da; OLIVEIRA, Matheus Freitas de. Um catálogo de materiais didáticos concretos e virtuais para um laboratório de ensino de matemática inclusiva. In ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – ENEM, 12, 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul, 2016. Disponível em: <http://www.sbemrasil.org.br/enem2016/anais>

JERUSALISKY, A.; CANIZA DE PÁEZ, S.M. Carta aberta aos pais acerca da escolarização das crianças com problemas de desenvolvimento. **Escritos da criança**, Porto Alegre, v. 06, 2001.

LANUTI, José Eduardo de Oliveira Evangelista. **Educação Matemática e Inclusão Escolar**: a construção de estratégias para uma aprendizagem significativa. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente.

LORENZATO, Sérgio. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. IN: LORENZATO, Sérgio. (Org.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006. p. 3-38

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. **Inclusão escolar**: O que é? Por quê? Como fazer? São Paulo: Moderna, 2003.

MOREIRA, G. E. **Representações sociais de professoras e professores que ensinam matemática sobre o fenômeno da**

**deficiência.** Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Católica de São Paulo, PUC SP, 2012.

NORONHA, EG. P. CL. **Educação especial e Educação inclusiva:** Aproximações e convergências. Artigo SEDUC. Cuiabá-MT, 2014.

PAULON, Simone Mainieri et al. **Documento subsidiário à política de inclusão.** –Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2005. 48 p

PACHECO, J. **Caminhos para a inclusão:** um guia para o aprimoramento da equipe docente. Porto Alegre: Artmed, 2006.

PINTO, Valessa Leal Lessa de Sá; OLIVEIRA, Geovane André Teles de; BRITTO, Sicleidi Valente dos Santos; ANDRADE, Fabiana Chagas de. A conscientização sobre a inclusão de deficientes visuais na formação de professores do 1º segmento através de uma proposta alternativa para o ensino de geometria. In ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – ENEM, 12, 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul, 2016. Disponível em: <http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais>.

FRANZIN, Rozelaine de Fátima; ZWAN, Liciara Daiane. A educação de surdos e o contexto tecnológico: uma experiência com a lousa digital. In ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – ENEM, 12, 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul, 2016. Disponível em: <http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais>

SÁ, E. D.; CAMPOS, I. M.; SILVA, M. B. C. **Atendimento Educacional Especializado:** deficiência visual. Brasília, 2007. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/aee\\_dv.pdf](http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/aee_dv.pdf). Acesso em: 19 jan. 2019

SAVIANE. D. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro v.14 n.40, p. 143-155, 2009.

SCHUBERT, S. E. de M.; COELHO, L. A. B. **A Matemática e a Surdez:** Existem Barreiras na Aprendizagem dessa Disciplina? PUCPR, 2011. Disponível em: [http://educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/4236\\_2296.pdf](http://educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/4236_2296.pdf). Acesso em: 19 jan. 2019

# Educação Matemática para surdos no XII ENEM

*Alex Araújo Dultra  
Joubert Lima Ferreira*

## **Introdução**

A inclusão tem sido uma questão muito debatida em décadas recentes, sobretudo no âmbito escolar (MOREIRA, 2016; BAPTISTA, 2011; MENDES; FIGUEIREDO; RIBEIRO, 2015). O grande desafio que se impõe é de concretização da inclusão escolar de crianças, adolescentes e jovens com deficiência proporcionando educação de qualidade. A educação inclusiva visa contribuir para eliminar a exclusão social resultante de atitudes e respostas para a diversidade racial, classe social, etnia, religião, sexo ou habilidades, entre outras possíveis. Portanto, parte da crença de que a educação é um direito humano básico e a fundação de uma sociedade mais justa.

Neste contexto, a inclusão educacional vem ganhando cada vez mais destaque na pauta de discussões sociais, econômicas e políticas nacionais e internacionais, pois, a inclusão é um direito da pessoa. A educação inclusiva pode ser concebida como um processo para responder às diversas necessidades de todos os alunos através de uma maior participação na aprendizagem, atividades culturais e comunitárias, reduzindo a exclusão dentro e fora do sistema de ensino. Isto implica mudanças no conteúdo, abordagens, estruturas e estratégias baseadas em uma visão comum extensiva a todos os alunos de todas as etapas do ensino.

O artigo 205 da Constituição de 1988, institui que a educação é direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno

desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), nº 9394/96, reafirma direito à educação pública e gratuita para pessoas com necessidades especiais. Em relação à educação inclusiva de alunos surdos, a legislação educacional atual garante os direitos dessa comunidade a uma educação que atenda suas condições linguísticas e de aprendizado diferenciados (SANTOS, 2012).

Entretanto, a inclusão do aluno surdo no espaço escolar, não pode ser compreendida apenas como mera inserção e integração, mas como aquela que contemple conhecimentos sobre as especificidades de todos os alunos. Não basta admitir o aluno, é necessário pensar na permanência, no aprendizado, na integração com o grupo, nas avaliações (que devem refletir a aquisição de conhecimentos dentro do seu perfil e das suas características). Desse modo, pensando nesta perspectiva, problematizamos: de que forma a inclusão de estudantes com necessidade auditivas é mostrada nos trabalhos apresentados no XII Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM)?

Em face disto, o objetivo do estudo foi analisar de que forma a inclusão de estudantes com necessidade auditivas é mostrada nos trabalhos apresentados no XII ENEM. A seguir discutimos sobre a importância do ambiente educacional inclusivo para o aluno surdo, posteriormente as questões metodológicas, seguidas da apresentação e análise de dados e, por fim, as algumas considerações.

### **Ambiente educacional inclusivo**

Ao longo dos anos, a educação de alunos com necessidades educacionais especiais, vem abandonando o modelo de atendimento segregado, adotando o modelo de educação inclusiva, visando à melhoria do atendimento de estudantes com deficiência, de modo

que os mesmos obtenham sucesso na escola como na vida, além de diretamente proporcionar uma maior qualidade de vida a estes estudantes.

As discussões referentes a deficiência exibem um significado histórico, e, atualmente, a inclusão da pessoa com deficiência na sociedade e na escola representa muito mais que a inclusão social, mas também o respeito à dignidade humana. Cabe lembrar que a educação de pessoas com deficiência tem sido o assunto de acalorados debates e controvérsias desde as últimas décadas do século XX. As políticas públicas atuais são formuladas com uma perspectiva que ambientes educacionais inclusivos contribuem para o desenvolvimento integral destes alunos.

Malmann et al. (2014) lembram que a legislação vigente no país garante que os surdos devem estar nas escolas de ensino comum em todos os níveis, desde a Educação Infantil até o Ensino Superior. A educação de surdos tem como seu principal objetivo possibilitar a aquisição do código linguístico e fornece certa instrumentalização para o trabalho. Neste sentido, a inclusão escolar dos surdos tem a premissa que é imperativo reproduzir ao aluno surdo condições iguais em que o ouvinte adquire a língua oral.

Na visão de Souza et al. (2015) a inclusão de alunos surdos no ensino regular exige dos professores novos recursos de ensino e aprendizagem que é indispensável ser concebidos por meio da mudança de atitude de todos os membros da equipe pedagógica, a fim de possibilitar o acesso e a permanência de todos nesses espaços e garantindo que todos tenham a oportunidade de construir conhecimentos significativos à vida em sociedade. O acesso dos alunos surdos à escola passou a ser garantido pelo Decreto nº 5.626/2005, que regulamenta a Lei nº 10.436/2002, abordando sobre a formação e o reconhecimento do tradutor/intérprete de Libras, a educação bilíngue, tendo como segunda língua o ensino da Língua

Portuguesa para os alunos surdos, como também a inserção da Libras como matéria do currículo das licenciaturas.

Em 2007, foi criado o Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), objetivando a formação de professores para a educação especial, a implantação de salas de recursos multifuncionais, a acessibilidade arquitetônica dos prédios escolares, acesso e a permanência das pessoas com deficiência na educação superior e o monitoramento do acesso à escola dos favorecidos pelo Benefício de Prestação Continuada (BPC). Para a execução deste plano, foi publicado o Decreto nº 6.094/2007, que estabelece nas diretrizes do Compromisso Todos pela Educação, o direito do acesso e permanência no ensino regular e o atendimento às Necessidades Educativas Especiais (NEE) dos alunos, garantindo o seu ingresso nas escolas públicas.

Neste sentido, o surdo, progressivamente, vem sendo encarado como alguém com identidade e características próprias, e em alguns casos, o que é mais importante, distintas das do ouvinte. Os alunos surdos têm o direito à escolarização em um turno diferenciado ao do atendimento educacional especializado para o desenvolvimento de complementação curricular, com utilização de equipamentos e tecnologias de informação. Isto deve ser garantido também para os alunos não usuários da Libras.

Desse modo, podemos nos perguntar: em que medida as tecnologias podem contribuir com essa educação inclusiva? É possível verificar a presença das Tecnologia Digital de Informação e Comunicação (TDIC) em quase todas as instâncias da sociedade, gerando implicações culturais e técnicas para o processo de ensino e de aprendizagem. Dessa forma, os recursos tecnológicos devem ser utilizados amplamente dentro do contexto educacional, sobretudo na educação especial (GIROTO et al., 2012). A TIC é um meio eficaz, que foram aplicadas em educação, pois permite que os professores

que trabalhem com estimulação precoce de crianças com deficiência, visando promover o desenvolvimento adequado das crianças deficientes (MIRANDA, 2005).

Morais (2014) destaca que na educação especial a aprendizagem mediada por tecnologias é um processo interativo através do qual o professor pode estimular a internalização de processos de pensamento, de modo que ajuda os alunos a organizar e filtrar estímulos de aprendizagem. Considerando, o professor como mediador facilita a aprendizagem que ocorre na sala de aula, no ensino por meio de tecnologias, o aluno é um agente ativo que processa informações, interpreta, dando significado para transferir para outras situações. Com esta nova situação, por conseguinte, é necessário conceber um sistema de aprendizagem por meio de tecnologias que considere as necessidades de aprendizagem dos indivíduos com necessidades educativas especiais (ALVARENGA, 2015).

Para Lauand e Mendes (2008) o professor que atua com alunos com necessidades educativas especiais deve ser capaz de utilizar os recursos da tecnologia da informação em prol da aprendizagem do aluno, contribuindo para melhorar a resposta educativa no campo da educação especial. O incentivo ao uso das tecnologias na educação já se encontra prescritas em documentos legais que regulamentam todo o processo de ensino aprendizagem na Educação Básica, como a LDB, passando pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e chegando na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Os sujeitos surdos, quando incluídos em salas de aula comuns, enfrentam dificuldades em participar do meio educacional. Na grande maioria das vezes, acabam por serem excluídos de se desenvolverem e, conseqüentemente, não chegam a concluir os estudos, pois a escola possui dificuldades em trabalhar com esses alunos, principalmente no ensino da matemática (BUSATTA, 2016).

Uma vez que, a TDIC é considerada uma ferramenta que faz parte da cultura contemporânea e cada vez mais as pessoas são atraídas por ela, especialmente no que tange à interação em redes, utilizando os dispositivos móveis, sendo o próprio indivíduo ao mesmo tempo consumidor e produtor de conteúdos (BRAVIM, 2017).

Nesse sentido, os ambientes tecnológicos oportuniza a execução na resolução de atividades com problemas matemático, de forma que as possibilidades experimentais dessas mídias podem ser inspecionada, em que se viabilize chegar à elaboração de hipóteses, assim como a sua verificação, a título de exemplo, inferir propriedades, chegar a generalizações e verificar teoremas (BORBA; PENTEADO, 2010). Sendo assim, as escolas não podem ficarem de fora, é preciso aliar-se às tecnologias, fazendo-se necessário a adoção de diferentes métodos para ensinar e aprender a matemática, mesclando o ensino e conteúdo presencial e o virtual.

Portanto, com a utilização dos aparatos tecnológicos em sala de aula facilita a comunicação entre ouvintes e surdos, proporcionando uma aprendizagem mais significativa para esses alunos. Sendo assim, o acesso a Libras através das tecnologias proporciona que o professor fique mais sensível a atender visualmente o sujeito surdo, exercitando sua capacidade de trabalho em grupo, fóruns, chats e bate papo, incentivando o respeito aos colegas e a valorização do trabalho coletivo, como também o ensino/aprendizagem (LOPES, 2017).

## **Metodologia**

Com o objetivo de analisar de que forma a inclusão de estudantes com necessidade auditivas é mostrada nos trabalhos apresentados no XII ENEM, fizemos uso abordagem qualitativa, com pesquisa do tipo bibliográfica, usando o método/aspectos da revisão sistemática de literatura. Para Lakatos e Marconi (2007) este tipo de

pesquisa é definida como o levantamento, seleção e documentação de toda bibliografia que já foi publicada sobre o tema, e possibilita que o pesquisador entre em contato com estes materiais e aprofunde os conhecimentos sobre o assunto.

A coleta de dados da pesquisa, foram utilizados os artigos disponíveis nas bases de dados dos anais do XII Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM). Primeiramente foi realizada a coleta de dados brutos: todas as comunicações que faziam referência a inclusão de alunos surdos foram baixadas. A seleção dos artigos foi feita por meio da utilização das seguintes palavras chaves: surdos, educação inclusiva e tecnologias educacionais. Após procedido a leitura de todos os títulos e resumos, foram selecionados dezesseis artigos que abordavam o ensino da Matemática na perspectiva inclusiva, e após utilizarmos como critério de seleção para análise dos dados, as comunicações que faziam referências a prática inclusiva em sala de aula na disciplina de matemática, procedeu-se a leitura completa de todos os artigos e selecionamos sete comunicações.

Por fim, foi organizado a análise das comunicações em uma tabela com o nome do autor, título e objetivos das pesquisas e posteriormente a categorização e a realização e discussão dos dados coletados na literatura.

## **Resultados e discussão**

Os dados foram organizados e expostos em quadros de comunicações. No Quadro 1 estão organizados os trabalhos analisados, resultado da revisão sistemática, com os autores, título, objetivo da pesquisa. E no Quadro 2, categorias de análise, organizados em as categorias e comunicações por meio de código dos autores.

**Quadro 1 – Comunicações analisadas**

<b>CÓDIGO</b>	<b>AUTOR</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>OBJETIVO</b>
CC01	GUSMÃO, Laudicéia Fortunato	A Educação Inclusiva na visão dos professores de matemática: desafios e possibilidade	Investigar a visão dos professores de Matemática sobre a educação inclusiva e os desafios
CC02	FARIAS, Vinícius Fernandes	O ensino de matemática inclusivo para alunos com necessidades especiais: um estado da arte sobre as publicações acadêmicas brasileiras	Mapear as teses e dissertações relacionadas ao ensino de matemática a alunos com necessidades especiais no ensino básico, para identificar as possíveis tendências e possíveis contribuições para essa temática
CC03	ROCHA, Naiara Chierici	O ensino de matemática e inclusão escolar: a perspectiva de projetos e da abordagem ccs.	Apresentar reflexões acerca da Metodologia de Projetos e da Abordagem Construcionista, Contextualizada e Significativa (CCS) como potencialidades para um ensino de Matemática na perspectiva da Inclusão Escolar.
CC04	COSTA, Walber Christiano Lima	Alfabetização matemática e educação de surdos: alguns apontamentos	Apresentar algumas reflexões a respeito da alfabetização matemática e a educação matemática para alunos surdos
CC05	MIRANDA, Steffani Maiara Colaço	As repercussões do oralismo na aprendizagem matemática de surdos	Identificar os conceitos matemáticos utilizados oralmente e na forma escrita e verificar as dificuldades apresentadas pelos sujeitos da pesquisa na aprendizagem Matemática.

CC06	ROCHA, Kátia Martins	Currículo e etnomatemática na educação de surdos	Observar as transformações ocorridas nesse discurso e apontar uma possibilidade curricular que reforça as diferenças e prioriza questões culturais, no tratamento com a educação matemática. T
CC07	LEMOS, Luciana De Jesus	Ensino de matemática para alunos surdos: desafios de educadores e necessidades dos educandos	Objetivo de verificar a relevância do TILS como mediador no aprendizado dos alunos surdos em aulas de Matemática. N
CC08	SILVA, José Jefferson	Estudo da arte dos trabalhos sobre formação do professor de matemática na perspectiva da inclusão nos anais do enem	Formação Inicial de Professores de Matemática e os desafios dos processos didáticos para a atuação com pessoas com Deficiência
CC09	PINHEIRO, Rodrigo Carlos	O programa etnomatemática como um suporte pedagógico para o ensino e aprendizagem de educação financeira para alunos surdos de uma escola pública	Colaborar com os professores das redes de ensino para que possam promover o desenvolvimento de habilidades acadêmicas e profissionais de seus educandos. A
CC010	BANDEIRA, Salete Maria Chalub	Caminhos trilhados para uma formação em matemática para inclusão de estudantes cegos no ensino médio	Apontar possibilidades de uma formação inicial com os conhecimentos da neurociência aplicada à Educação Matemática com foco nos Blocos de Luria potencializando uma formação reflexiva para incluir cinco estudantes cegos em escolas do Ensino Médio no município de Rio Branco – AC.

CC011	ARAÚJO, Marcelo Marques de	O tabuleiro de decimais em uma classe inclusiva: uma possibilidade para alunos com deficiência visual	Investigar quais as contribuições do Tabuleiro de Decimais voltado ao processo de ensino e aprendizagem as operações aditivas com os números decimais a educação de uma aluna com deficiência visual no terceiro ciclo do Ensino Fundamental.
CC012	SILVA, Leandro Frederico	Revisão sistemática de produções científicas sobre as práticas inclusivas em educação matemática	Analisar a produção científica sobre a temática, foi realizada uma revisão sistemática no portal da Capes relacionada à Educação Matemática Inclusiva nos últimos cinco anos, bem como uma reflexão sobre as práticas pedagógicas em matemática voltadas aos alunos com deficiência
CC013	SILVA, Débora Karyna dos Santos	Teorema de pitágoras e as etapas das ações mentais de galperin: uma proposta para alunos surdos e ouvintes	Propor e aplicar uma aula de triângulos retângulos a uma turma com alunos surdos, utilizando a Teoria das Ações Mentais
CC014	CINTRA, Vanessa de Paula	Trabalho com projetos na perspectiva da educação inclusiva	Analisar o envolvimento de alunos de um curso de Licenciatura em Matemática ao elaborar e executar projetos de investigação relativos ao tema Inclusão.

CC015	WAIDEMAN, Adrielle Carolini	Uma análise da inclusão de alunos surdos no ensino médio por meio da avaliação de aprendizagem	Verificar como são tratadas as correções das avaliações pelos professores da turma 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública do Paraná, e o desempenho destes estudantes, no sentido de verificarmos possíveis aspectos inerentes tanto ao professor quanto aos alunos surdos.
CC016	SILVA, Alexandre campos	Interações que provocam inclusão de alunos surdos no contexto escolar: reflexões de professores em formação sobre produção de materiais didáticos para aprendizagens matemáticas	Analisar reflexões de professores em formação envolvidos no processo de produção de materiais didáticos pensados para estimular a interação entre alunos surdos e ouvintes em contextos de aprendizagens matemáticas escolares.

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

### Quadro 2 – Categorias de análise

CATEGORIAS	COMUNICAÇÕES
Uso de Recursos Didáticos Visuais	CC03, CC04, CC10, CC11, CC13, CC14, CC16.
Libras em sala de aula.	CC05, CC07, CC09, CC15
Formação Continuada	CC01, CC02, CC08, CC10, CC12, CC16.
Etnomatemática	CC06, CC09,

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Nos artigos selecionados para este estudo ficou claro que existe uma concordância entre os autores de que o ensino da matemática

na perspectiva inclusiva contribui para o aprendizado eficaz dos alunos surdos, pois as comunicações analisadas apresentaram contribuições em mais de uma categoria.

Entretanto, por conta do espaço para publicação, selecionamos a categoria *uso de recursos didáticos visuais* para apresentá-la. A escolha dessa categoria se deve por apresentar a utilização de recursos didáticos e estratégias para o processo de ensino e/ou aprendizagem de conteúdos matemáticos. Se fez necessária uma análise mais detalhada para alçarmos os caminhos metodológicos e verificar as possíveis contribuições destas pesquisas para o processo de ensino e/ou aprendizagem da matemática aos alunos surdos.

CC01 afirma que a inserção de alunos com NEE em salas regulares contribui-se para a interação entre os educandos, estimulando o trabalho em grupo e o respeito às diferenças, promovendo a formação de cidadãos conscientes e de uma sociedade inclusiva. Nesta mesma direção, a CC03 explica que o ensino de Matemática por meio de projeto desenvolvidos em sala de aula em uma perspectiva inclusiva perpassa a questão de um trabalho pedagógico diferenciado, visando compreender as limitações e dificuldades dos estudantes.

CC015 em sua pesquisa com finalidade de verificar como são tratadas as correções de avaliações resolvidas por alunos surdos e ouvintes, em análise verificada, constatou que os alunos surdo não obtiveram um desempenho satisfatório, em relação aos demais alunos, o que levou ao entendimento da importância de intérprete na sala de aula, expondo que de modo recorrente, para alunos que não possuem necessidades educativas especiais, a matemática é uma disciplina difícil e para os alunos com deficiências muitas vezes as dificuldades são maiores devido às suas limitações.

Para a autora CC03, o trabalho com projetos em grupo com a utilização de materiais didáticos manipuláveis e tecnológicos é

um meio de apoiar a inclusão escolar, buscando a valorização das vivências educacionais e sociais dos alunos. O trabalho com projetos na educação inclusiva é uma ferramenta para promover práticas de ensino a partir da participação, proporcionando a construção do conhecimento de forma coletiva.

Compartilhando o mesmo o pensamento da CC015, a CC08 afirma que o professor deve conhecer seus alunos e o meio social onde vivem, priorizando a interação do sujeito com o outro. Para esses autores, tanto por professores, quanto por alunos e por pais o processo ensino-aprendizagem de matemática é visto, como um fator de dificuldades práticas inclusivas em educação matemática. Uma das razões é a falta de associação entre os conteúdos matemáticos com o dia a dia. Para superar tal visão negativa do ensino da matemática, é preciso implementar novas metodologias de ensino que promovam a aprendizagem eficaz.

Bussatta (2016) salienta, que os sujeitos surdos, quando incluídos em salas de aula comuns, enfrentam dificuldades em participar do meio educacional. Na grande maioria das vezes, acabam por serem excluídos de se desenvolverem e, conseqüentemente, não chegam a concluir os estudos, pois a escola possui dificuldades em trabalhar com esses alunos, principalmente no ensino da matemática.

Na visão de Mendes, Figueiredo e Ribeiro (2015), a inclusão do aluno surdo no espaço escolar, não pode ser compreendida apenas como mera inserção e integração, mas como aquela que contemple conhecimentos sobre as especificidades de todos os alunos, pois não basta admitir o aluno, é necessário pensar na permanência, no aprendizado, na integração com o grupo, nas avaliações, que devem refletir a aquisição de conhecimentos dentro do seu perfil e das suas características.

Sobretudo quando se trata da educação de surdos, a CC04 lembra que o ensino de matemática para estes alunos expõe

características que nos remetem a concepção da visualidade, pois além da existência de conteúdos que propicia a possibilidade do visual (geometria, por exemplo) os conteúdos algébricos são frequentemente explicados pelos docentes a partir de elementos visuais (como o quadro e o pincel) para serem mais bem expostos.

Sobre este assunto, a CC07 expressa que a presença de tradutores intérpretes de língua de sinais (TILS), apesar de não garantir a aprendizagem Matemática, é fundamental como auxiliar no trabalho do professor e indicam que deve haver envolvimento e um trabalho de parceria entre o TILS e o professor de Matemática, para que sejam alcançados melhores resultados de aprendizagem.

É importante destacar que CC07 em sua pesquisa, ao aplicar questionários aos professores de matemática e aos TILS, constatou-se que o aluno surdo que não conhece Libras, apresenta um conhecimento de Matemática restrito às operações básicas, no entanto ou alunos ouvintes apresentaram conhecimento em vários conteúdos matemáticos, porém, com alguns conceitos aprendidos parcialmente o que, mesmo sem o aprofundamento da pesquisa, parece não ter diferenciado do aluno ouvinte.

Sobretudo, em relação ao ensino de matemática para estudantes surdos é preciso utilizar elementos visuais, afirmando que esses processos configuram-se como um dos principais facilitadores do desenvolvimento das aprendizagens da população surda. Através de disciplinas de inclusão, e da discussão inclusiva em disciplinas como estágio, práticas ou metodologias, evidenciando a importância da discussão na formação continuada, seja através de grupos de pesquisa, seja em cursos de pós-graduação ou aperfeiçoamentos.

Cruz e Bizelli (2015) em seu artigo destaca que com as constantes transformações da sociedade, sendo que muitas delas são oriundas das plataformas digitais, a escola deve trabalhar com ferramentas que preparem as novas gerações para a vida nesta

sociedade informatizada e tecnológica. Matos (2017) afirma em seus estudos que uma das formas de inovação na metodologia do ensino de matemática é o uso de tecnologias educacionais. Na educação especial a aprendizagem mediada por tecnologias é um processo interativo através do qual o professor pode estimular a internalização de processos de pensamento, de modo que ajuda os alunos a organizar e filtrar estímulos de aprendizagem.

Giroto et al, (2012) aponta em sua pesquisa que atualmente é possível verificar a presença da TIC em quase todas as instâncias da sociedade, gerando implicações culturais e técnicas para o processo ensino-aprendizagem. Dessa forma os recursos tecnológicos devem ser utilizados amplamente dentro do contexto educacional, sobretudo na educação especial (GIROTO et al, 2012). CC011 reafirma em sua pesquisa sobre a utilização de ferramentas manipuláveis, na qual os resultados obtidos com o uso de Tabuleiro de Decimais foi construtivo no aprendizado e compreensão dos números decimais em operações aditivas com a discente com deficiência visual, bem como que para os demais alunos participantes sem deficiência visual. Dentro deste contexto ressalta-se que é de extrema importância a formação do professor para que possa desenvolver um trabalho satisfatório com esta nova realidade.

Conforme a CC010, destaca em seu artigo que para promover a educação inclusiva de fato é preciso enfrentar o desafio da formação contínua e inicial de professores, a fim de que possam construir saberes da inclusão. CC013, ao estudar uma proposta para alunos surdos e ouvintes sobre o teorema de Pitágoras e as etapas das ações mentais de Galperin, defende que a inclusão de discentes com deficiência na sala de aula regular tem provocado a necessidade do professor refletir e repensar a construção do processo de ensino e aprendizagem na sala de aula.

Segundo a CC10, as atividades elaboradas com base nos pressupostos do Programa Etnomatemática possam oferecer contribuições para o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos de Educação Financeira para alunos Surdos que se comunicam em Libras.

Diante dessas análises, o estudo evidencia algumas tendências voltadas para a inclusão social dos alunos surdos nas aulas de matemática, como também demonstra as dificuldades e barreiras enfrentadas pelos docentes, salientando a importância de uma formação contínua, como também observamos que a inclusão dos alunos surdos em sala de aula e o uso da língua de sinais perpassa por muitas questões ainda a serem superadas, abrindo um campo rico e importante para os pesquisadores e educadores que desejam estarem envolvidos com o fortalecimento de uma sociedade inclusiva.

### **Considerações finais**

Este capítulo buscou analisar de que forma a inclusão de estudantes com necessidade auditivas é mostrada nos trabalhos apresentados no XII ENEM. Durante a análise dos dezesseis artigos encontrados, percebemos que os estudos analisados, supera as expectativas e caminha ao encontro de uma proposta de inclusão ao que foi discutido nesta pesquisa, em relação aos recursos e metodologias para o ensino da matemática aos alunos surdos por possibilitar diferentes estratégias de aprendizagem utilizadas que aponta como facilitadoras do processo de ensino e aprendizagem da matemática, permitindo através de uma abordagem transdisciplinar uma boa reflexão sobre o contexto contemporâneo na educação.

Sabe-se que a inclusão do aluno surdo no espaço escolar, não pode ser compreendida apenas como mera inserção e integração, mas como aquela que contemple conhecimentos sobre as especificidades de todos os alunos, pois não basta admitir o aluno, é necessário

pensar na permanência, no aprendizado, na integração com o grupo, nas avaliações, que devem refletir a aquisição de conhecimentos dentro do seu perfil e das suas características.

Portanto, como resultados as pesquisas, percebemos a importância da formação continuada de docentes e a utilização de novas metodologias de ensino com o uso de recursos didáticos e/ou tecnológicos, pois auxilia tanto os alunos surdos quanto os professores no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem da matemática, porém para sua implementação é imprescindível que ocorra uma reformulação cultural escolar, sobretudo ao método tradicionalista de ensino que ainda está enraizado em nossa cultura. Se faz necessário explorar o uso e a aplicabilidade de recursos didáticos e tecnológicos no ensino de matemática para surdos, a fim de explorar as potencialidades instrumentais dos sujeitos surdos, uma vez que apreendem o mundo por meio das experiências visuais.

## Referências

ALVARENGA, Valéria Metroski. Artes Visuais E Novas Tecnologias Na Educação Básica: Atividades Possíveis. **Revista Educação, Artes e Inclusão**, v. 10, n. 2, p. 33-49, 2015.

BAPTISTA, Claudio Roberto. Ação pedagógica e educação especial: a sala de recursos como prioridade na oferta de serviços especializados. **Rev. bras. educ. espec**, v. 17, n. spe1, p. 59-76, 2011.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. 3. ed. Brasília, MEC – DF, 2001.

BRASIL. Presidência da República, **Decreto nº5.626, de 22 de 2005**. DOU de 23.12.2005.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

BUSATTA, Camila Aguilar. **A sala de aula de Química: um estudo a respeito da educação especial e inclusiva de alunos surdos.** 2016. 165 f. Tese (Doutorado) Programa de pós-graduação em química. Instituto de química. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre. 2016.

BRAVIM, Josias Dioni. **Sala de Aula Invertida: proposta de intervenção nas aulas de matemática do ensino médio.** 211f. Dissertação (Mestrado), Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática. Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2017.

CRUZ, José Anderson Santos; BIZELLI, José Luís. Docência para o ensino superior: inovação, informação e construção do conhecimento na era digital. In: **Cad. Tec. Soc.**, Inhumas, v. 8, n. 1, p. 79-90, 2015.

GIROTO, Claudia Regina Mosca; POKER, Rosimar Bortolini; OMOTE, Sadão. **As tecnologias nas práticas pedagógicas inclusivas.** Marília: Cultura Acadêmica, 2012.

LAKATOS, E. M; MARCONI, M. **A. Metodologia do trabalho científico.** 7. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

LAUAND, G. B. do A.; MENDES, E. G. **Fontes de informação sobre tecnologia assistiva para indivíduos com necessidades educacionais especiais.** In: MENDES, E. G.; ALMEIDA, M. A.; HAYASHI, M. C. P. I. (Org.). Temas em educação especial: conhecimentos para fundamentar a prática. Araraquara: Junqueira & Marin; Brasília, DF: CAPES - PROESP, 2008. p. 125-133.

LOPES, G. K. F. O uso das tecnologias no processo de ensino e de aprendizagem do surdo: Libras em educação à distância. **Revista virtual de cultura surda.** Petrópolis, 2017.

MATOS, Ana Paula da Silva. **Tecnologias digitais na educação de alunos com necessidades especiais que apresentam dificuldades de aprendizagem.** 2017.129 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade do Vale do Sapucaí. Pouso Alegre. 2017

MALLMANN, Fagner Michel et al. A inclusão do aluno surdo no ensino médio e ensino profissionalizante: um olhar para os discursos dos

educadores. **Rev. bras. educ. espec.** Marília, v. 20, n. 1, p. 131-146, 2014.

MENDES, Ana Quelle Silva; FIGUEREDO, Fernanda; RIBEIRO, Dr AC. Inclusão de alunos surdos na escola regular: Aspectos linguísticos e pedagógicos. **Revista da iniciação científica–RIC.** CAIRU, v. 2, n. 02, p. 33-46, 2015.

MIRANDA, L. A. V. **Educação online:** Interações e estilos de aprendizagem de alunos do ensino superior numa plataforma web. 2005. 382 f. Tese (Doutorado em Educação)–Universidade do Minho, Braga, 2005.

MORAIS, C. M. P. **Práticas pedagógicas inovadoras com TIC.** Dissertação de Mestrado em Educação. Curso de Pós-Graduação em Educação. Universidade de Lisboa, Portugal, 2014.

MOREIRA, Geraldo Eustáquio. O ensino de Matemática para alunos surdos: dentro e fora do texto em contexto. **Educação Matemática Pesquisa,** São Paulo, v. 18, n. 2, p. 741-757, 2016.

SOUZA, Vilma Aparecida et al. Formação de professores para a educação de alunos surdos. In: VIII ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO E III CONGRESSO INTERNACIONAL TRABALHO DOCENTE E PROCESSOS EDUCATIVOS, 2015, Uberaba. **Anais [...]** Uberaba: Uniube, 2015. p. 1-15.



## Sobre os autores

### **Alex Araujo Dultra**

Bacharel em Serviço Social, Licenciado em Matemática, Pós Graduado em Pedagogia Social e Especialista em Educação Contemporaneidade e Novas Tecnologias. Atualmente trabalha no Cras Jaguarão e Instituto de Educação e Formação Livre.

E-mail: alexdultrasocial@hotmail.com

### **Aline Brito Vieira**

Licenciada em Matemática pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB).

E-mail: alibrto61@gmail.com

### **Aparecida Gardênia Morais de Oliveira**

Licenciada em Matemática pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) e em Pedagogia pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB). Especialista em Mídias na Educação (UESB), Metodologia de Ensino para Educação Profissional (UNEB), Alfabetização e Letramento (FJC) e Linguística/Libras (FTED). Professora da Escola Municipal Aloysio Short e do Centro Territorial de Educação Profissional da Bacia do Paramirim.

E-mail: denia.morais@hotmail.com

### **Cales Alves da Costa Junior**

Educador Matemático e Mestre em Desenho, Cultura e Interatividade pela Universidade Estadual de Feira de Santana. Bacharelado em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Ministro Metodologia da Pesquisa dos Cursos do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) e do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas (CETEC) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

E-mail: calesajr@gmail.com

### **Daiana Mória Meira Guimarães**

Licenciada em Matemática pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). Atuou como professora na Rede Municipal de Educação de Macaúbas.

E-mail: daiana.moia@hotmail.com

**Edmo Fernandes Carvalho**

Licenciado em Matemática pela UCSAL, Doutor em Ensino, Filosofia e História das Ciências pela UFBA e UEFS. Professor do Centro das Ciências Exatas e das Tecnologias- Universidade Federal do Oeste da Bahia. Membro dos grupos de investigação Neuromath - IFS e Núcleo interdisciplinar de pesquisas em Ensino e didática das Ciências, Matemática e Tecnologias - UFBA.

E-mail: edmofc@gmail.com

**Elias Santiago de Assis**

Doutor em Educação pela Universidade do Minho. Mestre em Matemática pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). Licenciado em Matemática pela UFBA. Professor Adjunto da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). Coordenador do Colegiado do Curso de Licenciatura em Matemática da UFRB, biênio 2020-2022. Secretário da Câmara de Extensão da UFRB, anuênio 2020-2021. Membro da Comissão Própria de Avaliação (CPA) da UFRB, anuênio 2019-2020. Atuou como professor de matemática da Educação Básica no Estado da Bahia. Desenvolve pesquisas acerca do ensino e aprendizagem das Geometrias não euclidianas e sobre a inserção de Histórias em Quadrinhos nas aulas de matemática.

E-mail: eliasantiago@ufrb.edu.br

**Jadson de Souza Conceição**

Licenciado em Matemática pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). Mestre em Educação Matemática pela Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). Professor da Rede Estadual de Educação da Bahia. Membro do Grupo de Pesquisa e Estudos em Educação Matemática e Contemporaneidade (EduMatCon) e da diretora da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, Regional Bahia (SBEM-BA), triênio 2019-2022.

E-mail: jadson.conceicao@enova.educacao.ba.gov.br

**Joubert Lima Ferreira**

Doutor em Ensino, Filosofia e História das Ciências (UFBA/UEFS). Professor da Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFBA).

E-mail: joubert.ferreira@ufob.edu.br

**Juliana Araújo Barbosa Novato**

Licenciada em Matemática pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Bacharela em Administração pela Faculdade de Tecnologia e Ciências de Vitória da Conquista. Pós Graduada em Educação a Distância pela Universidade Estadual da Bahia, Especialista em Gestão em Saúde pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Atualmente é bolsista da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia e administradora da empresa Novato Máquinas. Tem experiência na área de Administração, de ensino em cursos profissionalizante e de tutoria virtual de cursos de graduação a distância da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

E-mail: julinovato121@gmail.com

**Juscicleide Rodrigues Valença**

Graduada em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Professora de Matemática da rede pública e privada.

E-mail: juscirodrigues18@gmail.com

**Katia Silene Ferreira Lima Rocha**

Licenciada em Matemática pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS, 2008), mestre em Matemática, área de concentração Matemática Pura, pela Universidade Federal da Bahia (UFBA, 2011) e doutora em Matemática, área de concentração Sistemas Dinâmicos, pela UFBA (2015). Desde 2016 é Professora Adjunto do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas (CETEC) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) e faz parte do corpo docente do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (Profmat) desde 2016. Tem experiência na área de Matemática, com ênfase em Sistemas Dinâmicos, atuando principalmente nos seguintes temas: medida física, partição, atrator, expansividade e hiperbolicidade parcial.

E-mail: katia.rocha@ufrb.edu.br

**Raiane Almeida Brito do Carmo**

Licenciada em Matemática pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia e Licenciada em Pedagogia pela Universidade Norte do Paraná.

E-mail: raii\_brito@outlook.com

**Ricardo do Amor Divino Santos**

Licenciado em Letras e Matemática pela UFRB. Pós-graduando em Tecnologias e Educação Aberta e Digital - UFRB.

E-mail: ricardo\_cleide2007@hotmail.com

**Tatiana Vieira Silva**

Possui graduação em Matemática pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (2019). Tem experiência na área de Administração, com ênfase em Administração.

E-mail: Taty.vieira1@gmail.com

**Thaís Menandra Santos dos Anjos de Matos**

Especialista em Mídias na Educação pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Especialista em Gestão Escolar pela Faculdade de Ciências de Wenceslau Braz (FACIBRA), Graduada em Pedagogia pela Faculdade de Tecnologia e Ciências (FTC), Graduanda em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Professora da rede pública de ensino e Coordenadora Pedagógica.

E-mail: taianjos@gmail.com

**Welbert Vinícius de Souza Sansão**

Doutorando em Estudos da Criança na Especialidade de Educação Especial, Centro de Investigação em Educação (CIEEd), Instituto de Educação, Universidade do Minho (Portugal), Mestre em Educação pela Universidade Federal de Lavras (UFLA), Professor de Libras da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) do Centro de Cultura, Linguagens e Tecnologias Aplicadas (CECULT), membro do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Interiorização da Língua de Sinais (NEPILS) e do grupo de pesquisa Práticas Pedagógicas orientadas pela teoria Histórico-Cultural.

E-mail: welbert.sansao@gmail.com



Este livro reúne pesquisas desenvolvidas por egressos do curso de Licenciatura em Matemática da UFRB, modalidade a distância. Em seus dez capítulos aparecem algumas tendências teórico-metodológicas da Educação Matemática. Essas tendências já são apontadas na literatura há décadas e, portanto, esse não é o diferencial deste livro. Essa obra se sobressai por trazer essas reflexões no escopo de um modelo de ensino e aprendizagem não presencial, em que discentes e seus orientadores são separados por grandes distâncias geográficas. Um dos vértices dos debates promovidos nesta obra, as Tecnologias da Informação e Comunicação, tornou viável a sua realização. Outros dois vértices contemplam a Resolução de Problemas como metodologia de ensino de matemática e a utilização de Jogos em sala de aula. No quarto vértice, abre-se espaço para um debate de extrema delicadeza e importância: a Educação Matemática Inclusiva.

ISBN: 978-65-87743-19-6

