

METODOLOGIAS EDUCACIONAIS ATIVAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM:

ABORDAGENS TEÓRICAS E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS

ORGANIZADORES:
MARCOS PEREIRA DOS SANTOS
ADRIANO MONTEIRO DE OLIVEIRA

METODOLOGIAS EDUCACIONAIS ATIVAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM:

ABORDAGENS TEÓRICAS E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS

ORGANIZADORES:
MARCOS PEREIRA DOS SANTOS
ADRIANO MONTEIRO DE OLIVEIRA

ORGANIZADORES:
MARCOS PEREIRA DOS SANTOS
ADRIANO MONTEIRO DE OLIVEIRA

**METODOLOGIAS EDUCACIONAIS ATIVAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM:
ABORDAGENS TEÓRICAS E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS**

1ª EDIÇÃO

QUIPÁ EDITORA
2022

Copyright © dos autores e autoras. Todos os direitos reservados.

Esta obra é publicada em acesso aberto. O conteúdo dos capítulos, os dados apresentados, bem como a revisão ortográfica e gramatical são de responsabilidade de seus autores, detentores de todos os Direitos Autorais, que permitem o download e o compartilhamento, com a devida atribuição de crédito, mas sem que seja possível alterar a obra, de nenhuma forma, ou utilizá-la para fins comerciais.

Revisão e normalização: os autores e autoras
Preparação e diagramação: Quipá Editora

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M593 Metodologias educacionais ativas de ensino-aprendizagem : abordagens teóricas e práticas pedagógicas / Organizado por Marcos Pereira dos Santos e Adriano Monteiro de Oliveira. — Iguatu, CE : Quipá Editora, 2022.
86 p.: il.

ISBN 978-65-5376-083-7
DOI 10.36599/qped-ed1.183

1. Educação. 2. Ensino-aprendizagem. 3. Práticas pedagógicas. I. Santos, Marcos Pereira dos. II. Oliveira, Adriano Monteiro de. III. Título.

CDD 370

Elaborada por Rosana de Vasconcelos Sousa — CRB-3/1409

Obra publicada pela Quipá Editora em agosto de 2022

www.quipaeditora.com.br / @quipaeditora

CONSELHO EDITORIAL

Me. Adriano Monteiro de Oliveira, Quipá Editora.

Dra. Aida Figueiredo, Univeridade de Aveiro (UA).

Dra. Alana Maria Cerqueira de Oliveira, Instituto Federal do Acre.

Me. Ana Paula Brandão Souto, HUWC / Universidade Federal do Ceará (UFC).

Me. Ana Nery de Castro Feitosa, DHUWC/ Universidade Federal do Ceará (UFC).

Dra. Anna Ariane Araújo de Lavor, Instituto Federal do Ceará (IFCE), Campus Iguatu.

Dra. Anny Kariny Feitosa, Instituto Federal do Ceará (IFCE).

Me. Antoniele Silvana de Melo Souza, Secretaria Estadual de Pernambuco.

Dr. Carlos Wagner Oliveira, Universidade Federal do Cariri (UFCA).

Me. Cristiane Ferreira Lima Secretaria de Administração Penitenciária do Ceará , SAP/CE.

Dra. Elaine Carvalho de Lima, Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM).

Dra. Érica P. C. de Lima Machado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

Dra. Fernanda Pereira Martins, Instituto Federal de Goiás (IFG), Campus Valparaíso.

Dra. Francione Charapa Alves, Universidade Federal do Cariri (UFCA).

Me. Francisco Odécio Sales, Instituto Federal do Ceará (IFCE), Campus Crateús.

Dra. Harine Matos Maciel, Instituto Federal do Ceará (IFCE), Campus Baturité.

Dra. Hidelano Delanusse Theodoro, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

Dr. Iarê Lucas Andrade, Universidade Regional do Cariri (URCA).

Dra. Jane Márcia Mazzarino, Universidade do Vale do Taquari (UNIVATES).

Dr. Jarles Lopes de Medeiros, Universidade Estadual do Ceará (UECE).

Dr. José Luiz Esteves, BSSP Escola de Negócios / MULTIVIX – Pós-Graduação.

Me. Josete Malheiro Tavares, Secretaria Municipal de Saúde, Eusébio – CE.

Dra. Júlia Elisabete Barden, Universidade do Vale do Taquari (UNIVATES).

Dra. Keyle Sâmara Ferreira de Souza, Secretaria de Educação (SEDUC/CE).

Dr. Marcelino Gevilbergue Viana, Universidade Regional do Cariri (URCA).

Dr. Marcos Pereira dos Santos, Faculdade Rachel de Queiroz (FAQ) - Ponta Grossa/PR.

Me. Maria Antunízia Gomes, Instituto Federal do Ceará (IFCE).

Dra. Maria Eneida Feitosa, Universidade Regional do Cariri (URCA).

Dra. Maria Iracema Pinho de Souza, Universidade Federal do Cariri (UFCA).

Me. Marília Maia Moreira, Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA).

Me. Mira Raya Paula de Lima, Instituto Federal do Ceará (IFCE).

Dra. Mônica Maria Siqueira Damasceno, Instituto Federal do Ceará (IFCE).

Me. Nadielli Maria dos Santos Galvão, Universidade Federal de Sergipe (UFS).

Dra. Patricia Verônica Nunes Carvalho Sobral de Souza, TCE-SE/ Universidade Tiradentes.

Esp. Ricardo Damasceno de Oliveira, Universidade Regional do Cariri.

Me. Roger Flores de Carvalho, Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM)

Me. Sergio Ricardo Quiroga, Periodista, ICAES - Catedra Francesco Fattorello, Argentina.

Dra. Sislândia Maria Ferreira Brito, Universidade Regional do Cariri (URCA).

Dr. Thiago Barbosa Soares, Universidade Federal do Tocantins (UFT).

APRESENTAÇÃO

Orgulhosamente, apresentamos a coletânea “Metodologias educacionais ativas de ensino-aprendizagem: abordagens teóricas e práticas pedagógicas”, que tem por objetivo oportunizar a vocês, ilustres leitores e leitoras, o acesso a estudos científicos, desenvolvidos em centros acadêmicos de excelência.

Ao longo de seus capítulos, a obra aborda relevantes temáticas, tais como: no capítulo 1, Desigualdades escolares e seu reflexo no âmbito extraescolar: um estudo sobre consumo de bens culturais no Ensino Médio, Giovana Larissa dos Santos de Sá e Vergas Vitória Andrade da Silva estudaram as desigualdades sociais no contexto escolar e no âmbito extraescolar; no capítulo 2, Neuropsicopedagogia e a formação do pedagogo, Amanda Pereira Marques D'almeida, Andre Gama Barro, Welliton Silva da Silva e Washington Luiz Pedrosa da Silva Junior analisaram os estágios de desenvolvimento humano e as estratégias de ensino aprendizagem; no capítulo 3, Proposta de atividade para uso de um *app* do projeto phet simulações criativas para o ensino de frações, Marília Maia Moreira, Sinara Socorro Duarte Rocha, Hermínio Borges Neto e Cassandra Ribeiro Joye estudaram as perspectivas que norteiam o processo de formação do pedagogo articulado à neuropsicopedagogia; no capítulo 4, Proposta de aula para o ensino de quadrados perfeitos para alunos de 6º ano à luz da Sequência Fedathi, Marília Maia Moreira, Ramone Freire de Sousa e Davi Ribeiro dos Santos apresentaram o uso de *apps learning* como proposta de atividade para ensino dos princípios básicos de números fracionários; no capítulo 5, Explorando a modelagem matemática como estratégia de ensino aprendizagem, Caio Vinícius da Silva e Daiana Estrela Ferreira Barbosa abordaram a metodologia de Sequência Fedathi, sua importância, relações e objetivo; por fim, temos o capítulo 6, com a identificação e análise de (novas) metodologias ativas de ensino-aprendizagem na educação escolar e universitária, possibilidades para desenvolver teorias e práticas pedagógicas inovadoras em cenários de transição paradigmática, autoria de Marcos Pereira dos Santos, Luiz Celso Lack e Adriano Monteiro de Oliveira.

A partir dos temas relatados, é possível constatar que a Coletânea cumpre com o seu propósito de cercar-se de abordagens teóricas e práticas pedagógicas acerca das Metodologias Educacionais Ativas de ensino-aprendizagem. Desejamos boa leitura e excelente proveito dos estudos ora publicizados.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO

CAPÍTULO 1 **09**

DESIGUALDADES ESCOLARES E SEU REFLEXO NO ÂMBITO EXTRAESCOLAR: UM ESTUDO SOBRE CONSUMO DE BENS CULTURAIS NO ENSINO MÉDIO

Giovana Larissa dos Santos de Sá
Vergas Vitória Andrade da Silva

CAPÍTULO 2 **23**

Neuropsicopedagogia e a formação do pedagogo

Amanda Pereira Marques D' Almeida
Andre Gama Barro
Welliton silva da Silva
Washington Luiz Pedrosa da Silva Junior

CAPÍTULO 3 **33**

PROPOSTA DE ATIVIDADE PARA USO DE UM APP DO PROJETO PHET SIMULAÇÕES CRIATIVAS PARA O ENSINO DE FRAÇÕES

Marília Maia Moreira
Sinara Socorro Duarte Rocha
Hermínio Borges Neto
Cassandra Ribeiro Joye

CAPÍTULO 4 **48**

PROPOSTA DE AULA PARA O ENSINO DE QUADRADOS PERFEITOS PARA ALUNOS DE 6º ANO À LUZ DA SEQUÊNCIA FEDATHI

Marília Maia Moreira
Ramone Freire de Sousa
Davi Ribeiro dos Santos

CAPÍTULO 5 **62**

EXPLORANDO A MODELAGEM MATEMÁTICA COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO APRENDIZAGEM

Caio Vinícius da Silva

Daiana Estrela Ferreira Barbosa

CAPÍTULO 6 **73**

(NOVAS) METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO ESCOLAR E UNIVERSITÁRIA: POSSIBILIDADES PARA DESENVOLVER TEORIAS E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS INOVADORAS EM CENÁRIOS DE TRANSIÇÃO PARADIGMÁTICA

Marcos Pereira dos Santos

Luiz Celso Lack

Adriano Monteiro de Oliveira

SOBRE OS ORGANIZADORES **85**

ÍNDICE REMISSIVO **86**

CAPÍTULO 1

DESIGUALDADES ESCOLARES E SEU REFLEXO NO ÂMBITO EXTRAESCOLAR: UM ESTUDO SOBRE CONSUMO DE BENS CULTURAIS NO ENSINO MÉDIO

*Giovana Larissa dos Santos de Sá
Vergas Vitória Andrade da Silva*

RESUMO

Este trabalho se insere na linha dos estudos sobre desigualdades educacionais e capital cultural. Discute as relações entre o consumo de bens culturais e desempenho escolar à luz da perspectiva teórica do Pierre Bourdieu e Jean Claude-Passeron. O objetivo deste capítulo é desvelar as desigualdades sociais que estão fora do âmbito escolar, focando nos dados sobre frequência a livrarias, inscrição em bibliotecas e acesso a viagens entre discentes da 1ª série do Ensino Médio da Escola de Aplicação da Universidade Federal do Pará (EA/UFGPA). Em termos metodológicos, realizou-se uma pesquisa de campo de natureza quantitativa. Os dados utilizados na elaboração das análises que fundamentam esta pesquisa são provenientes de questionário composto por questões fechadas. Os principais resultados indicam uma precariedade no acesso a bens culturais que podem ser postos a serviço do insucesso escolar. A pesquisa conclui que as disparidades no acesso a livrarias, bibliotecas e viagens são aditivos que podem reforçar a reprodução das desigualdades escolares que advém do âmbito extraescolar, reiterando que há uma relação entre capital cultural, desempenho escolar e origem social.

Palavras-chave: Capital cultural. Desempenho escolar. *Habitus*.

INTRODUÇÃO

O debate em torno das desigualdades escolares e seu reflexo no âmbito extraescolar constitui um vasto campo de interesses de estudiosos(as) nas ciências sociais, reunindo diversos(as) autores(as), perspectivas e abordagens. Identificar quais são as variáveis que interferem nas taxas de êxito é interesse de toda a comunidade escolar. A tese segundo a qual as desigualdades educacionais são tributárias de fatores culturais continua a figurar na agenda teórico-metodológica de várias pesquisas em todo o mundo (DUBET, 2012, 2003, 2001, 2004; DURU-BELLAT, 2012; CRAHAY; BAYE, 2013). No campo dos estudos das teorias da reprodução, as pesquisas são caracterizadas, notadamente, pela diminuição do peso do fator econômico, em uma comparação ao peso do fator cultural, na explicação das desigualdades escolares (BOURDIEU; PASSERON, 2009, 2015; BERNSTEIN, 1996; SEABRA, 2009; BONAMINO et al., 2010; NOGUEIRA;

NOGUEIRA, 2002; NOGUEIRA, 2021, SETTON, 2005; VALLE, 2013, 2015; ABRANTES, 2011). Partindo dessa premissa, este capítulo está baseado na teoria do capital cultural de Pierre Bourdieu e Jean Claude-Passeron (2009; 2015).

Assim sendo, filiamo-nos a perspectiva de que o capital cultural é um fator de diferenciação no acesso aos resultados exitosos. Afinal, o sucesso escolar se vincula à origem social dos indivíduos. Na esteira da tese bourdieusiana cuja “noção de capital cultural impõe-se, primeiramente, como uma hipótese indispensável para dar conta da desigualdade de desempenho escolar” (BOURDIEU, 1998, p. 81), o trabalho lança o seguinte problema de pesquisa: quais as relações entre o consumo de bens culturais e o (in)sucesso na escola? Consideramos que uma resposta possível a essa questão pode ser oferecida com base no conceito capital cultural. Segundo a perspectiva que estamos adotando, o capital cultural (privilégio de poucos) refere-se a um conjunto de recursos e competências disponíveis e mobilizáveis que os estudantes trazem de casa. É uma espécie de bagagem social e cultural. Conforme Bourdieu (1998, p. 82), é uma herança que pode ser materializada ou objetivada “sob a forma de bens culturais – quadros, livros, dicionários”.

Para efeito de análise, este capítulo operacionalizou o conceito de capital cultural como um traço latente, medido através de itens que captam a frequência a livrarias, inscrições em bibliotecas e acesso a viagens entre discentes da 1ª série do Ensino Médio da Escola de Aplicação da Universidade Federal do Pará (EA/UFGPA), supondo que o acesso a bens culturais abre caminho para o êxito escolar. Estamos apostando na hipótese segundo a qual o capital cultural teria um peso significativo e explicaria o desempenho escolar satisfatório. Para os fins desta pesquisa, essa hipótese é imprescindível e, na mesma proporção, justifica a relevância social dessa investigação. Entendemos que os resultados desse estudo fornecerão contribuições ao campo dos estudos da sociologia da educação na medida em que dará respostas ao problema das desigualdades educacionais no âmbito da EA/UFGPA. Por fim, o objetivo deste capítulo é desvelar as desigualdades sociais que estão fora do âmbito escolar. Baseamo-nos na argumentação pontuada pelo estudo que ficou denominado Relatório Coleman (1966). De acordo com o relatório, os fatores extraescolares explicam mais as desigualdades observadas no desempenho dos(as) alunos(as) do que fatores intraescolares (COLEMAN *et al.*, 1966).

REFERENCIAL TEÓRICO

Supondo que o sistema educacional brasileiro está enraizado numa sociedade estruturada por relações sociais desiguais, com consequências profundas no rendimento dos(as) estudantes de classes desfavorecidas, esta seção pretende apresentar o referencial teórico que servirá como base para compreender as desigualdades escolares e seu reflexo no âmbito extraescolar, tomando como campo empírico uma escola no Pará. Os sociólogos franceses Pierre Bourdieu e Jean Claude-Passeron (2009; 2015) elaboraram uma análise bastante profunda e minuciosa sobre as desigualdades educacionais, oferecendo respostas inovadoras a questão do fracasso ou êxito escolar, que passam a ser analisados pela ótica da esfera cultural. Neste sentido, Bourdieu e Passeron (2009) assinalam que a instituição escolar é um dos principais sujeitos que reproduz e legitima as desigualdades escolares.

Vale ressaltar que a partir da década de 1960 Bourdieu e Passeron (2009; 2015), com contribuições abrangentes e perspicazes sobre as desigualdades escolares, acabam incitando um marco na história do pensamento e na temática das práticas escolares. Até então, esse debate ainda estava muito vinculado à ideia funcionalista, onde a escola tinha o papel de “salvação” para os atrasos econômicos, superação da meritocracia, tinha caráter democrático e pregava a ideia de igualdade entre as classes com o acesso à educação. Contudo, esses autores acabam contestando essa abordagem otimista construída nesse período. De acordo com Nogueira & Nogueira (2002, p. 17) “a educação, na teoria de Bourdieu, perde o papel que lhe fora atribuído de instância transformadora e democratizadora das sociedades e passa a ser vista como uma das principais instituições por meio da qual se mantêm e se legitimam os privilégios sociais”.

Nesse período, início dos anos 1960, Bourdieu e Passeron (2009; 2015) oferecem uma nova perspectiva da escola e da educação. Como afirma Nogueira & Nogueira (2002, p. 17): “a partir deles, tornou-se imperativo reconhecer que o desempenho escolar não dependia, tão simplesmente, dos dons individuais, mas da origem social dos alunos (classe, etnia, sexo, local de moradia, entre outros)”. E, neste sentido, Bourdieu (1998, p. 49) reitera

as crianças oriundas dos meios mais favorecidos não devem ao seu meio somente os hábitos e treinamento diretamente utilizáveis nas tarefas escolares [...]. Elas herdaram também saberes (e um *savoir-faire*), gostos e um “bom gosto”, cuja rentabilidade escolar é tanto maior quanto mais frequentemente esses imponderáveis da atitude são atribuídos ao dom.

Tal conhecimento é aprendido na escola como cultura universal, essa divisão já deixa à margem classes mais baixa que só vai ter acesso a esse tipo de conteúdo quando ingressa na escola. A exemplo desse conhecimento que advém de um capital cultural herdado e sua vantagem com o êxito escolar temos o uso da linguagem culta e suas avaliações. No artigo de Nogueira & Nogueira (2002, p. 21) fica evidente que

a avaliação escolar vai muito além de uma simples verificação de aprendizagem, incluindo um verdadeiro julgamento cultural e até mesmo moral dos alunos. Cobra-se que os alunos tenham um estilo elegante de falar, de escrever e até mesmo de se comportar; que sejam intelectualmente curiosos, interessados e disciplinados; que saibam cumprir adequadamente as regras da “boa educação”. Essas exigências só podem ser plenamente atendidas por quem foi previamente (na família) socializado nesses mesmos valores.

Dessa maneira, esse estranhamento dos estudantes de classes desfavorecidas com a cultura escolar vai acabar fortalecendo as desigualdades já contidas na escola e a falsa ideia de democratização e acesso igualitário. Em outras palavras, a desigualdade escolar é um fenômeno intrínseco à educação. Pois, a escola e a educação estão alicerçadas em uma sociedade desigual. A escolha do destino escolar dos estudantes não depende exclusivamente do seu esforço com o aprendizado dos saberes escolares. Essa ideia meritocrática alimentada pela escola com o intuito de abster-se da culpa do fracasso e êxito escolar dos seus estudantes é evidenciada por Bourdieu (1998, p. 47), qual seja

Esse destino é continuamente lembrado pela experiência direta ou mediata e pela estatística intuitiva das derrotas ou do êxito parciais das crianças do meio e também mais indiretamente, pelas apreciações do professor, que, ao desempenhar o papel de conselho, leva em conta, consciente ou inconsciente, a origem social de seus alunos e corrige, assim, sem sabê-lo e sem desejá-lo, o que poderia ter abstrato um prognóstico fundado unicamente na apreciação dos resultados escolares.

Percebe-se, que a permanência dos estudantes nas escolas é marcada pela experiência do aprendizado escolar e para alguns alunos(as) de classes média e alta é um contato familiar com o conteúdo de grupos dominantes. Assim, a escola é tida como um fator de mobilidade social e é marcado pelo *cursus escolar* desse estudante que terá seu destino escolar traçado. Como foi apresentado acima, algumas classes têm a maior chance de prosseguir nas etapas escolares com mais facilidade, como as classes médias e altas, pois elas detêm uma bagagem do capital cultural herdado e a sua valorização escolar, são fatores que impulsionam seu destaque e êxito. Em contrapartida temos a classe popular que mesmo tendo acesso a escola e competem em condições “igualitário” tem maior dificuldade com a permanência. Dessa forma, entra a questão da renda, que tal

justificativa sobre o êxito ou fracasso escolar não se limita à questão econômica e sim como processo cultural, em consoante com Bourdieu (1998, p. 42):

A parcela de "bons alunos" em uma amostra da quinta série cresce em função da renda de suas famílias. Paul Clerc mostrou que, com diploma igual, a renda não exerce nenhuma influência própria sobre o êxito escolar e que, ao contrário, com renda igual, a proporção de bons alunos varia de maneira significativa segundo o pai não seja diplomado ou seja *bacheher*, o que permite concluir que a ação do meio familiar sobre o êxito escolar é quase exclusivamente cultural.

Destaca-se também como o capital cultural constitui, sobretudo, na sua forma incorporada e com a bagagem familiar acabam definindo o destino escolar dos estudantes. De acordo com o texto da Nogueira & Nogueira (2002, p. 20):

A partir de sua formação inicial em um ambiente social e familiar que corresponde a uma posição específica na estrutura social, os indivíduos incorporariam um conjunto de disposições para a ação típica dessa posição (um *habitus* familiar ou de classe) e que passaria a conduzi-los ao longo do tempo e nos mais variados ambientes de ação.

Esse processo incorporado do capital cultural iria ser atualizado pelos próprios indivíduos ao longo do tempo em cada dinâmica de socialização. Segundo Nogueira & Nogueira (2002, p. 20), "a estrutura social conduziria as ações individuais e tenderia a se reproduzir através delas, mas esse processo não seria rígido, direto ou mecânico". Assim, não seria incorporado pelo sujeito de uma maneira rígida com regras e métodos e sim de maneira dinâmica social. Além disso, o próprio conceito de capital cultural já busca evidenciar esse processo do destino escolar. O conceito de cultura do século XX, na perspectiva de Bourdieu (1998), seria dividida em classes transformando-se numa espécie de moeda, que numa sociedade capitalista as classes dominantes utilizam para acentuar as desigualdades. Há exemplos de como essa bagagem familiar influencia no destino escolar dos estudantes que possui conhecimento sobre como reconhecer referências de livros, filmes, teatro, obras de arte, esporte, museus, culinária e entre outros. Para Nogueira & Nogueira (2002, p. 21):

a posse de capital cultural favorecerá o desempenho escolar na medida em que facilitará a aprendizagem dos conteúdos e códigos escolares. As referências culturais, os conhecimentos considerados legítimos (cultos, apropriados) e o domínio maior ou menor da língua culta, trazidos de casa por certas crianças, facilitarão o aprendizado escolar na medida em que funcionarão como uma ponte entre o mundo familiar e a cultura escolar.

Dessa maneira, os estudantes que não possuem o acúmulo de capital cultural no espaço escolar acabam ficando à margem dos espaços escolares e até em casos

extremos a não continuidade nas etapas do estudo. Tal conhecimento foi adquirido no meio familiar, chamado por Bourdieu (1998) de bagagem familiar, por esse código pedagógico valorizado e legitimado pela escola como “conhecimento geral”, de forma arbitrária, acaba fazendo uma distinção direta entre os estudantes no processo da aprendizagem e permanência na escola. Por consequência, a própria instituição escolar inconscientemente acaba reforçando desigualdades escolares.

Bourdieu (1998) traz para discussão, aplicando para a educação, um dos seus conceitos mais importantes da sua obra: o *habitus*. O sociólogo francês define *habitus* como a corporificação das disposições socialmente adquiridas que levam os indivíduos a viver sua vida de modo parecido aos outros membros de seu grupo de classe social. Em outras palavras, *habitus* seria um conjunto de comportamentos, valores, condutas e gostos que por serem internalizadas individualmente acabam moldando as percepções, sentimentos e ações de um indivíduo, através principalmente do *capital cultural* no seu estado incorporado. A internalização do capital cultural demanda tempo para que se torne integrante do indivíduo ao ponto de não ser percebido que foi incorporado. Dessa forma, o capital cultural pode ser apresentado de formas variadas como pelos gostos, o domínio da norma culta da língua no interior do campo escolar.

Além disso, é importante distinguir algumas formas de capital cultural destacadas por Bourdieu (1998), que são: o *incorporado*, *objetivado*, *institucionalizado*. O estado incorporado pelo sujeito através da aquisição de disposições duráveis no organismo. Com isso, esse domínio iria demandar um certo investimento de tempo e trabalho para a acumulação desse aspecto do capital cultural. A família desse indivíduo vai ter bastante influência no processo da acumulação inicial desse tipo de capital incorporado, pois esse sujeito depende do tempo livre que a família pode oferecer. Além do mais, tem o estado objetivado, esse por sua vez tem relação ao acúmulo de bens culturais. Esse tipo de capital cultural precisa dos bens econômicos para ser adquirido como por exemplo: pinturas, quadros, livros, esculturas e outros. No entanto, a aquisição simbólica desses bens culturais faz necessário que o indivíduo possua os códigos adequados, como um capital cultural incorporado, *habitus* para poder possuir de forma plena, como diz Bourdieu (1998, p. 85): “se acentuamos o fato de que não são os possuidores (no sentido estritamente econômico) dos instrumentos de produção que utilizam e que só tiram proveito de seu capital cultural vendendo os serviços e os produtos que esse capital torna possíveis”.

E, por último, o capital cultural no seu estado institucionalizado, esse, por sua vez, concretiza-se na forma de diploma. Com esse documento oficial acaba comprovando que esse indivíduo possui competência pela aquisição desse capital cultural. Tal certificado escolar, além de comprovar a posse e o reconhecimento institucional, ele também pode oferecer benefícios e garantias de aquisição financeira. Então, não deixa de ser um produto de conversão de capital econômico, já que ele demandou investimento de tempo e dinheiro para obter o diploma. Por fim, é com base nessa estrutura conceitual que este capítulo analisa as condições sociais de acesso a bens culturais dos estudantes da 1ª série do ensino médio da EA/UFPA.

MATERIAIS E MÉTODOS

Esse estudo tem como base teórica o arcabouço das discussões em torno das relações entre origem social e capital cultural para entender o fenômeno das desigualdades escolares. Dessa forma, a análise supõe a influência das condições culturais e socioeconômicas nos resultados da educação, percebendo que as chances de êxito têm um recorte de classe, principalmente do acúmulo de capital cultural familiar. Ao levar em conta tal argumento, esta pesquisa vincula o fenômeno das desigualdades escolares à distribuição discrepante de capital cultural entre as classes. Partindo daí, esse capítulo fez uso dos dados sobre frequência a livrarias, inscrições em bibliotecas e acesso a viagens entre discentes da 1ª série do Ensino Médio da EA/UFPA, coletados por meio de um questionário com questões fechadas. O referido questionário, aplicado remotamente, tem como objetivo traçar um perfil sociocultural dos/as alunos(as), com perguntas que abordam sua rotina escolar e familiar num contexto pandêmico de 2021.

A base empírica da amostra envolveu 83 estudantes, com uma média de idade que varia entre 15 e 18 anos, contemplando todas as seis turmas da 1ª série do ensino médio da EA/UFPA. Quanto às questões éticas da pesquisa, vale ressaltar que este estudo foi aprovado no Conselho Escolar da EA/UFPA, que conta com a representação de docentes, discentes e pais/responsáveis. Também passou pela anuência da Coordenação do Ensino Médio, responsável pela comunicação aos pais dos(as) discentes sobre o Termos de Consentimento Livre e Esclarecido. A natureza dos dados levantados, caros aos desígnios deste trabalho, refere-se, sobretudo, 1) frequência dos estudantes a livrarias; 2) os estudantes são inscritos em bibliotecas públicas e 3) viagens dos(as) estudantes nas

férias. O objetivo aqui é demonstrar que o consumo de bens culturais concorre para um bom desempenho escolar.

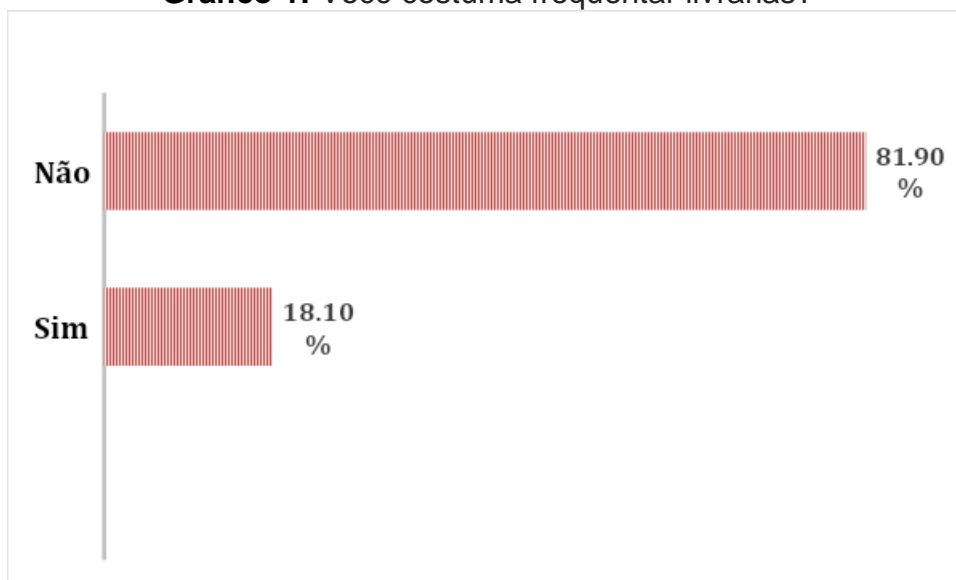
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Baseada nos mecanismos escolares de reprodução cultural e social, a análise dos resultados expressas nesta seção se filia, sobretudo, à abordagem segundo a qual a origem social se converte em desigualdades escolares e reproduzem os sistemas de posições e dominação. Apoiando-se por esse argumento, interessa ater que tal perspectiva é central para responder ao problema posto na introdução deste capítulo: quais as relações entre o consumo de bens culturais e o (in)sucesso na escola? Para dar conta dessa indagação, este trabalho parte da seguinte premissa: “o privilégio cultural torna-se patente quando se trata da familiaridade com obras de artes, a qual só pode advir da frequência regular ao teatro, ao museu ou a concertos” (BOURDIEU, 1998, p. 50). Evidentemente, o presente trabalho não discute a familiaridade com obras de artes, mas o acesso a bens culturais específicos. A premissa bourdieusiana servi-nos apenas de inspiração para pensar em nosso campo empírico e nosso foco de interesse. Ou seja, o que estamos tentando argumentar é que a frequência a livrarias, inscrições em bibliotecas públicas e acesso a viagens é uma espécie de privilégio cultural que pode se converter em êxito escolar.

Conforme os gráficos 1 e 2 (abaixo), é possível inferir que há uma certa precariedade no acesso à bens culturais ligados à leitura. Afinal, apenas 18,10% dos estudantes da 1ª série do ensino médio da EA/UFPA costumam frequentar livrarias; contra 81,90% que não a frequentam. Trata-se de uma discrepância ligada tanto a fatores culturais, quanto a econômicos. O acesso a livrarias supõe, necessariamente, a posse do capital cultural e econômico. Vale ressaltar que a Escola de Aplicação/UFPA é localizada num bairro periférico da cidade de Belém, chamado Terra Firme. Esse bairro concentra boa parte da população de baixa renda do centro da capital e sofre com carência de serviços básicos (saneamento, em especial). Os estudantes da EA/UFPA são, em sua maioria, oriundos dessa localidade e de um outro bairro, também considerado periférico, chamado Guamá. O ingresso à Escola é feito por meio de sorteio e não processo seletivo. Quando se verifica as características socioeconômicas dos estudantes da EA/UFPA e de suas famílias percebe uma vulnerabilidade social bastante acentuada que explicariam o baixo acesso a livrarias.

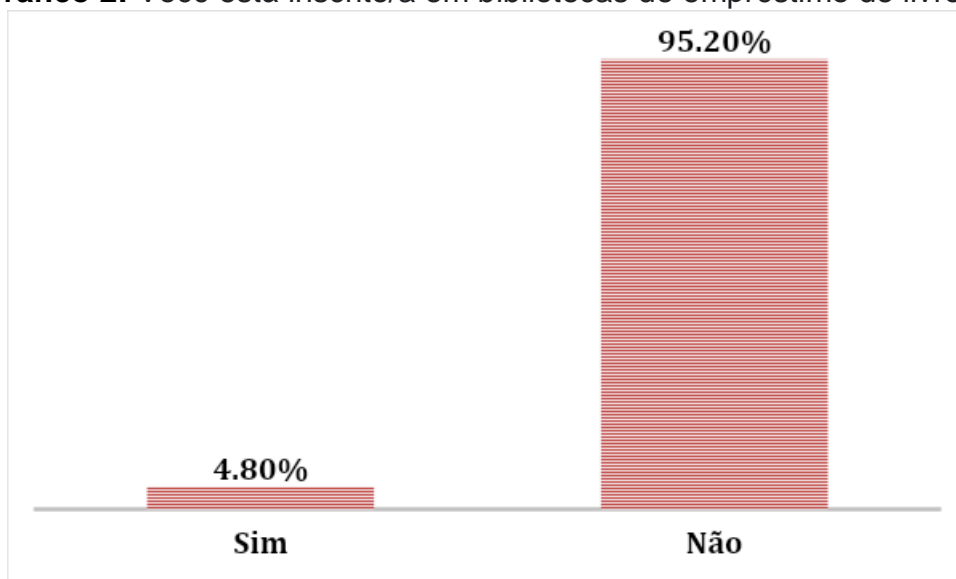
A mesma tendência que deflagra a precariedade no acesso à bens culturais ligados à leitura é confirmada quando se percebe os dados sobre inscrições em bibliotecas. Fica evidente que 95,20% dos discentes não têm inscrição em biblioteca para empréstimo de livros e, apenas, 4,80% sim. Vale destacar que a EA/UFGA dispõe de uma biblioteca bastante equipada que a condição para o empréstimo dos livros é a inscrição.

Gráfico 1: Você costuma frequentar livrarias?



Fonte: Elaborado pelas autoras (2021)

Gráfico 2: Você está inscrito/a em bibliotecas de empréstimo de livros?



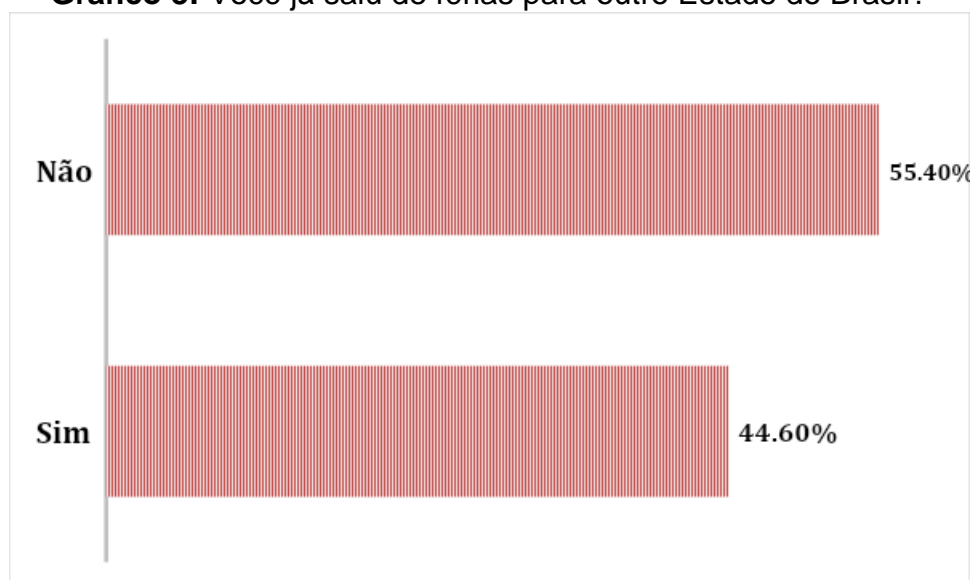
Fonte: Elaborado pelas autoras (2021)

O que a natureza dos dados acima revela? Segundo nossa análise, há uma baixa adesão ao consumo de bens culturais que são fundamentais no mercado escolar. Maria

Alice Nogueira (2021, p. 09), em seus estudos sobre desigualdades educacionais, confere à leitura papel fundamental no desempenho estudantil por tratar-se de uma “forma cultural fortemente associada à escrita e às competências linguísticas – que constituem a base da socialização escolar –, ela [a leitura] promove efeitos cognitivos e analíticos capazes de impulsionar o êxito no processo de aquisição do conhecimento”. É com base nessa argumentação que inferimos que os dados sobre as condições de acesso à leitura (gráficos 1 e 2) podem concorrer para baixos rendimentos. Afinal, as práticas legítimas de leitura transmitidas e requeridas pela escola são consideradas altamente rentáveis no mercado escolar (NOGUEIRA, 2021).

Outro dado relevante sobre o consumo de bens culturais refere-se às viagens realizadas pelos(as) estudantes da 1ª série do ensino médio da EA/UFPA. Conforme o gráfico 3 (abaixo), 55,40% nunca saíram de férias para outro estado do Brasil; contra 44,6% que tiveram essa oportunidade. Segundo a perspectiva que estamos tomando como referência, o acesso a viagens pode ser uma oportunidade de se acumular capital cultural e, conseqüentemente, enriquecer seu conhecimento e visões de mundo. Ao fim e ao cabo, as experiências e as vivências obtidas por meio dessas viagens podem ser postas a serviço dos bons desempenhos escolares. Se os dados (gráfico 3) desvelam que mais da metade nunca saiu do seu próprio Estado, podemos inferir que há uma disparidade entre os grupos de estudantes pesquisados. Os estudantes com facilidades no acesso a viagens, estariam um passo à frente, sendo privilegiados por esta condição.

Gráfico 3: Você já saiu de férias para outro Estado do Brasil?



Fonte: Elaborado pelas autoras (2021)

Os resultados a que chegamos, segundo nossa análise, corroboram com a tese de Pierre Bourdieu e Jean Claude-Passeron sobre a importância do capital cultural. Pois, o que Bourdieu (1998) chama de *capital cultural* seria o acúmulo de conhecimento, comportamento e habilidades que um indivíduo possua e execute suas competências culturais. Esses achados confirmam outros estudos de mesma natureza (PALERMO et al., 2014; RIAN, RIOS-NETO, 2008; BARROS et al., 2001; SOARES, COLARES, 2006; FERNANDES et al., 2018). A posse desse capital cultural herdado de maneira incorporada acaba favorecendo o aprendizado dos estudantes que têm acesso ao conteúdo de grupos dominantes prestigiados. De acordo com Bourdieu (1998), a bagagem familiar tem influência sobre o destino escolar dos estudantes. Então, aquela ideia meritocrática e igualitária que a escola prega sobre a aprendizagem, onde todos têm o mesmo acesso e as mesmas oportunidades, acaba sendo descartada.

Outrossim, o acúmulo, ou melhor, a aquisição do capital cultural dos estudantes da EA/UFPA acaba refletindo sobre seu desempenho escolar. Os resultados sobre as atividades extraescolares, como: frequentar livrarias; inscritos em bibliotecas de empréstimo de livros e acesso a férias para outro estado do Brasil são dados relacionados ao que Bourdieu (1998) define de capital cultural no estado objetivado e incorporado, que tem relação ao acúmulo de bens culturais. O capital cultural objetivado precisa dos bens econômicos para ser adquirido. São materiais como, por exemplo: pinturas, quadros, livros, esculturas e outros. Com isso, as vivências fora do âmbito escolar evidenciam que estudantes de classe mais baixa não têm a posse desse capital cultural, o que vai refletir no seu *cursus* escolar e no seu desempenho por meio das notas e as vivências de forma ativa, que as viagens podem proporcionar. O acesso a esses bens culturais acaba sendo valorizado pela escola, o que acaba de forma implícita, o reforço das desigualdades escolares frente aos estudantes das classes baixas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo pretendeu dar conta da perspectiva teórica de Pierre Bourdieu e Jean Claude-Passeron (2009; 2015), desvelando as desigualdades escolares que estão, também, fora do âmbito escolar e como refletem no desempenho dos estudantes. Com o intuito de desmistificar a compreensão das desigualdades educacionais, Bourdieu e Passeron (2009; 2015) evidenciam o processo das disparidades no campo educacional na

perspectiva de classes sociais, com ênfase no peso que têm as atividades extraescolares no rendimento exitoso dos(as) alunos(as). As discussões apresentadas no presente texto sobre o peso da origem social na educação, a valorização da cultura de elite pela escola e o processo de acumulação/aquisição do capital cultural, foram fundamentais para dar conta de nosso problema de pesquisa: as relações entre consumo de bens culturais e rendimento escolar. Em síntese, demonstramos que o capital cultural interfere no desempenho estudantil e no destino escolar. Pode-se perceber, de forma mais nítida, com a amostra de dados, como se dá as desigualdes escolares que vão para além da instituição escolar, demonstrando o peso da origem social e como os alunos(as) de classes mais baixas tem mais desvantagens no processo de aprendizado com relação aos alunos(as) de classes superior.

Por essas razões, conclui-se, tal qual Bourdieu (1998), que a herança cultural trazida de casa será a responsável pela diferença dos discentes da 1ª série da EA/UFGA diante da experiência escolar e, conseqüentemente, pelas taxas de êxito. Afinal, o capital cultural concorre “para definir as condutas escolares e as atitudes diante da escola” (BOURDIEU, 1998, p. 55). O argumento central deste capítulo girou em torno da tese de que consumo de bens culturais é importante para a definição dos resultados escolares. Com base em nossos resultados, tentamos inferir que a frequência a livrarias, a inscrição em bibliotecas e o acesso a viagem constituem uma espécie de capital cultural imprescindível às taxas de êxito. Afirmar, reiteradamente, tal qual argumentamos na introdução deste capítulo, que a “noção de capital cultural impõe-se, primeiramente, como uma hipótese indispensável para dar conta da desigualdade de desempenho escolar”, foi um ponto de partida que rompeu, segundo nossa análise, com “os pressupostos inerentes, tanto à visão comum que considera o sucesso ou fracasso escolar como efeito de ‘aptidões’ naturais quanto às teorias do capital humano” (BOURDIEU, 1998, p. 81).

Ora, o que estamos argumentando é que o sucesso ou o fracasso escolar não pode ser elucidado pelos dons pessoais dos(as) discentes. Ao contrário, pode ser esclarecida por sua origem social, que os colocaria em condições favoráveis diante das exigências escolares. Neste sentido, nossa análise sugere que os estudantes da 1ª série da EA/UFGA passam a ser caracterizados por uma bagagem socialmente herdada. Um dos aspectos dessa bagagem inclui, em nosso caso específico, o consumo de bens culturais ligados a leitura e acesso a viagens, que pode ser posto a serviço do sucesso escolar. Estamos afirmando que a frequência a livrarias e a inscrição em bibliotecas e o acesso a viagens favoreceria o desempenho escolar. Os resultados a que chegamos parecem corroborar

com uma das teses centrais da Sociologia da Educação de Bourdieu, qual seja: a de que os(as) discentes não são indivíduos abstratos que competem em condições iguais na instituição escolar, ao contrário, são atores socialmente constituídos que carregam uma bagagem social e cultural que explicariam suas competências e aquisições.

Por fim, entendemos que o texto contribuiu, de alguma maneira, com a área de estudos da sociologia da educação, apontando uma problemática específica no âmbito da educação básica, usando metodologia de natureza teórico-quantitativa e sugerindo respostas ao problema das desigualdades escolares e sua relação com os fatores extraescolares. Através do trajeto percorrido no texto, não chegamos ao esgotamento do tema, evidentemente. Pelo contrário, tal pesquisa serviu para abrir novas análises e a abertura para novas discussões, contribuindo para evidenciar a importância da pesquisa na área da sociologia da educação, que mesmo tendo vários pesquisadores contemporâneos, a contribuição teórica bourdieusiana ainda se faz muito necessária para os dias atuais.

REFERÊNCIAS

- ABRANTES, P. Revisitando a teoria da reprodução: debate teórico e aplicações ao caso português. **Anál. Social**, Lisboa, n. 199, p. 261-281, 2011.
- BARROS, R. P. et al. Determinantes do desempenho educacional no Brasil. **Pesq. Plan. Econ.**, v. 31, n. 1, abr. 2001.
- BONAMINO, A. et al. Os efeitos das diferentes formas de capital no desempenho escolar: um estudo à luz de Bourdieu e de Coleman. **Revista Brasileira de Educação**, v. 15, n. 45 set./dez. 2010.
- BOURDIEU, P. **Escritos de educação**. Rio de Janeiro: Vozes, 1998.
- BOURDIEU, Pierre; PASSERON, Jean Claude. **A reprodução: elementos para uma teoria do sistema de ensino**. Rio de Janeiro: Vozes, 2009.
- _____. **Os herdeiros: os estudantes e a cultura**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2015.
- BERNSTEIN, B. **A Estruturação do Discurso Pedagógico: classe, códigos e controle**. Petrópolis: Vozes, 1996.
- COLEMAN, J. S. et al. **Equality of educational opportunity**. Washington, DC: US Department of Health, Education & Welfare, 1966.
- CRAHAY, M.; BAYE, A. Existem escolas justas e eficazes? esboço de resposta baseado no PISA 2009. **Cadernos de pesquisa**, v. 43, n. 150, p.858-883 set./dez. 2013.
- DUBET, F. A escola e a exclusão. **Cadernos de Pesquisa**, n. 119, julho/ 2003.
- _____. As desigualdades multiplicadas. **Revista Brasileira de Educação**, n. 17, Maio/Jun./Jul/Ago. 2001.

- _____. O que é uma escola justa? **Cadernos de Pesquisa**, v. 34, n. 123, set./dez. 2004.
- DUBET, F.; DURU-BELLAT, M.; VÉRÉTOUT, A. As desigualdades escolares antes e depois da escola: organização escolar e influência dos diplomas. **Sociologias**, Porto Alegre, ano 14, n. 29, jan./abr. 2012, p. 22-70.
- FERNANDES, L. M. et al. Preditores do Desempenho Escolar ao final do Ensino Fundamental: Histórico de Reprovação, Habilidades Sociais e Apoio Social. **Temas em Psicologia**, vol. 26, nº 1, mar. 2018, p. 215-228.
- NOGUEIRA, Cláudio M. Martins; NOGUEIRA, Maria Alice. A sociologia da educação de Pierre Bourdieu: limites e contribuições. **Educação & Sociedade**, Campinas, n. 78, p. 15-36, abr. 2002.
- NOGUEIRA, M. A. O capital cultural e a produção das desigualdades escolares contemporâneas. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 51, 2021.
- PALERMO, G. A.; SILVA, D. B. N.; NOVELLINO, M. S. F. Fatores associados ao desempenho escolar: uma análise da proficiência em matemática dos alunos do 5º ano do ensino fundamental da rede municipal do Rio de Janeiro. **R. bras. Est. Pop.**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 2, jul./dez. 2014, p. 367-394.
- RIANI, J. L. R.; RIOS-NETO, E. L. G. Background familiar versus perfil escolar do município: qual possui maior impacto no resultado educacional dos alunos brasileiros? **R. bras. Est. Pop.**, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 251-269, jul./dez. 2008.
- SEABRA, T. Desigualdades escolares e desigualdades sociais. **Sociologia, Problemas e Práticas**, n. 59, 2009, p. 75-106.
- SETTON, M. G. J. Um novo capital cultural: pré-disposições e disposições à cultura informal nos segmentos com baixa escolaridade. **Revista Educação e Sociedade**, Campinas, v. 26, n. 90, jan./abr. 2005, p.77-105.
- SOARES, J. F.; COLLARES, A. C. M. Recursos Familiares e o Desempenho Cognitivo dos Alunos do Ensino Básico Brasileiro. **DADOS – Revista de Ciências Sociais**, Rio de Janeiro, Vol. 49, nº 3, 2006, p. 615-481.
- VALLE, I. R. O lugar da educação (escolar) na sociologia de Pierre Bourdieu. **Rev. Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 13, n. 38, p. 411-437, jan./abr. 2013.
- _____. Por que ler Os herdeiros meio século depois? In: **Os herdeiros: os estudantes e a cultura**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2015.

SOBRE OS AUTORES

Giovana Larissa dos Santos de Sá

Graduanda em Ciências Sociais pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica, subprograma PIBIC/UFPA. Contato: giovanalarissa94@gmail.com

Vergas Vitória Andrade da Silva

Docente da Escola de Aplicação da Universidade Federal do Pará (EA/UFPA). Doutorado em Ciências Sociais pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Contato: vergas@ufpa.br

CAPÍTULO 2

NEUROPSICOPEDAGOGIA E A FORMAÇÃO DO PEDAGOGO

*Amanda Pereira Marques D' Almeida
Andre Gama Barro
Welliton silva da Silva
Washington Luiz Pedrosa da Silva Junior*

RESUMO

Evidenciamos a importância de examinar estratégias de ensino aprendizagem que se adequem a cada estágio de desenvolvimento humano. Desse modo, apontamos para processos metodológicos que revelam a evolução das bases neurais. Nessa ótica, objetivamos analisar as perspectivas que norteiam o processo de formação do pedagogo articulado a neuropsicopedagogia. Desse modo, norteamos nossa pesquisa através do estudo bibliográfico. Percebemos que há a necessidade de uma especialização do profissional da pedagogia em sua área de atuação, assim como a busca por direcionamentos que nos possibilitem refletir sobre o que define e possibilita a execução de suas atividades em ambientes não escolares e seu envolvimento interdisciplinar. Recomendamos aos docentes e discentes conhecer dentro da área de educação outras áreas relacionadas ao âmbito da Neurociência, visando possibilidades de atuação no mercado de trabalho a fim de consolidar o seu espaço como agente modificador da sociedade.

Palavras-chave: Ação docente. Ensino e aprendizagem. Formação Continuada.

INTRODUÇÃO

Considerando caminhos oportunos que podem ser inqueridos acerca do sistema nervoso e suas importâncias no processo ensino-aprendizagem, objetivamos investigar a neuropsicopedagogia articulada ao processo de formação do pedagogo. Trouxemos como questões norteadoras: a relação do sistema nervoso e caminhos oportunos a ser estabelecidos entre o pedagogo e aluno que potencializam a aprendizagem.

Como as metodologia e estratégia de ensino - aprendizagem alinhadas com o funcionamento do sistema nervoso proporcionam elementos que favoreçam a aprendizagem? Para alcançar os objetivos propostos, utilizou-se como recurso metodológico, a pesquisa bibliográfica, realizada a partir da análise pormenorizada de

materiais já publicados. Existem incentivos para inclusão de estudos neurocientíficos nos cursos de formações de pedagogos e licenciados, mas não se reformam as estruturas de tais cursos, que, aliás, já estudam pouquíssimas as bases psicológicas da aprendizagem. Para o desenvolvimento de análises nesse escopo, autores como Consenza (2011) e Trocmé-Fabre (2002) tem sido fundamental.

A relevância dessa neuropsicopedagogia para formação dos pedagogos é de reconhecer nossa evolução das bases neurais, para entendermos melhor e sabemos intervir com estratégias de ensino-aprendizagem mais adequada para cada estágio de desenvolvimento humano. O embasamento teórico da Neuropsicopedagogia que é uma ciência transdisciplinar fundamentada nas neurociências aplicada à educação com interfaces da Pedagogia e Psicologia cognitiva e tem como seu objeto de estudo a Neuroaprendizagem, permitindo a potencialização do desenvolvimento das crianças e adolescentes. Para Consenza (2011):

As neurociências são ciências naturais que estudam princípios que descrevem a estrutura e o funcionamento neurais, buscando a compreensão dos fenômenos observados. A educação tem outra natureza e finalidades, como criação de condições para o desenvolvimento de competências pelo aprendiz em um contexto particular. Ela não é regulada apenas por leis físicas ou biológicas, mas também por aspectos humanos que incluem, entre outras, a sala de aula, a dinâmica do processo ensino-aprendizagem, a família, a comunidade e as políticas públicas. (CONSENZA, 2011, p.143).

Nesse sentido, os profissionais da educação com aquisição desses conhecimentos em sua atuação profissional podem reconhecer necessidades adaptativas dos processos de ensino-aprendizagem. Diante do exposto este estudo busca responder a seguinte questão: Qual a importância da neuropsicopedagogia articulada ao processo de formação do pedagogo, contribuindo para qualidade da educação? O desenvolvimento trata de resumos de estudos feitos na área de pedagogia sob o tema proposto neste trabalho.

REFERENCIAL TEÓRICO

A neurociência não é uma “receita de bolo” Quanto mais o educador combinar estratégias e estímulos, maiores as chances de garantir um aprendizado significativo, “aprender significa criar memórias de longa duração”, foi o que destacou o neurocientista Kandel, que ganhou o Prêmio Nobel (2006). Assim, a neuroepistemologia que analisa pela ótica das ciências neurológicas ou neurociências cognitivas os fenômenos e atividades que ocorrem no cérebro durante o processo de criação de um novo conhecimento, o pedagogo

então pode enriquecer o processo de ensino e aprendizagem usando as contribuições da Neurociência.

Ao contextualizar a questão central que alimenta a pesquisa a ser desenvolvida, refletimos a respeito do andamento dos processos educativos em que aprender, construir e desconstruir "alicerces" que limitam a aprendizagem através dos conhecimentos e saberes que a neuropsicopedagogia proporcionam em conhecer as dificuldades de aprendizagem e a diversidade de fatores que contribuem para tal, e tem como foco compreender como funciona o sistema nervoso, unindo suas funções, avaliando e intervindo nas dificuldades e transtornos de aprendizagem. Nesse sentido, Krug (2011), nos traz um conceito de Neuropsicopedagogia:

Abordagem neurológica de distúrbios e de incapacidades de aprendizagem. A Neuropsicopedagogia é de grande utilidade para o psicopedagogo clínico, pois possibilita o diagnóstico de processos anormais na estrutura, na organização e no funcionamento do sistema nervoso central, por meio de testes de avaliação neuropsicológica, aplicáveis a indivíduos portadores de problemas de aprendizagem. (KRUG, apud RODRIGUES, 1996, p. 40).

Em uma perspectiva investigativa pode-se dizer que a neuropsicopedagogia em suas concepções e metodologias promove um olhar entrelaçado entre o cérebro (neuro), a mente humana (psico) e as metodologias e estratégias de ensino-aprendizagem (pedagogia). Em uma perspectiva para expansão e desdobramentos dos sistemas de ensino no processo de aprendizagem alinhado ao perfil do aprendente. Sendo a neuropsicopedagogia que atua com sujeitos com dificuldade de aprendizagem, com ou sem transtornos, com ou sem síndrome. Independentemente da idade ou fase da vida, podendo a neuropsicopedagogia atuar com bebês, crianças, adolescentes, jovens, adultos e idosos, estes em especial com reabilitação neuropsicopedagógica.

Para analisar e compreender a complexidade da atuação do neuropsicopedagogo é essencial que os profissionais pedagogos se apropriem dos processos de mudança e os transformem em práticas concretas de intervenção, para que se construção de percursos significativos de aprendizagem. É possível observar que a prática e as bases de regulamentação do neuropsicopedagogo focam na metodologia e fundamentos teóricos e práticos psicopedagógicos.

A formação do neuropsicopedagogo gira em torno da importância de professores e sociedade compreender a importância e o papel das neurociências relacionado ao processo de aprendizagem, a fim de conduzir melhor o desempenho cognitivo e afetivo

dos alunos dentro da escola visando, sobretudo, o sucesso do educando frente aos objetivos educacionais. Assim, é cada vez mais presente, atualmente, a discussão da competência docente, a fim de adquirir não somente conhecimento e qualificação profissional, mas competências que percorre não somente o campo fisiológico, anatômico, como também psicológico e comportamental que tornem o profissional pedagogo apto e com subsídios para a reorientação da prática pedagógica, adequando as ações pedagógicas à diversidade da aprendizagem.

Para Beauclair (2014, p. 23), o termo Neuropsicopedagogia é “um novo campo de especialização profissional, de pesquisa, ação e intervenção, baseados nos avanços das Neurociências e suas aplicabilidades no campo da Educação e Psicopedagogia”. Logo, para a formação e reflexão de neuropsicopedagogos, se evidencia a divulgação e consolidação do pensamento Freireano nas práticas educativas que entrelaçam neurociência e pedagogia, uma vez que, possibilita a interação de diversos sujeitos em prol de legitimar as diferentes vozes presente no contexto social, político e cultural, rompendo com preconceitos, estereótipos e estigmas.

No caso específico do processo ensino-aprendizagem escolar, um problema ou desafio na prática pedagógica é adaptações e intervenções metodológicas é a conversão dos conteúdos escolares para adequação as possibilidades e necessidades do aluno, para que se torne compreensível, significativo e estimulante ao aluno, assegurando a igualdade e oportunidades a todos os alunos. A relação estabelecida entre os avanços da neurociência no campo educacional e os aspectos da aprendizagem constitui o cerne do processo pedagógico e muitas vezes, desencadeia condições para aprendizagem, proporcionando uma educação de qualidade, promovendo mudanças atitudinais como a aceitação das diferenças. Para o docente dar um atendimento de qualidade ao aluno, necessita de formação adequada na área.

Nesse sentido mostra-se necessário, e essencial, que a formação para atuação em neuropsicopedagogia necessite refletir e transformar a relação entre ensino, a produção de conhecimento, as estruturas institucionais das escolas e universidades e relacionando com as relações sociais e materiais da sociedade, ou seja, uma relação entre o material, as relações sociais e o método de forma constante.

Neste contexto, percebe-se que a importância de um caminho a ser percorrido para a consolidação da neuropsicopedagogia e é um fato que diversas medidas estão sendo tomadas para o atingir o patamar de boa qualidade do ensino em nosso país, como

programas, parcerias entre órgãos e secretarias, enfim que possa de fato refletir na formação dos alunos e a qualidade da educação oferecida no Brasil.

Conforme Cosenza e Guerra (2011, p. 139): “As neurociências não propõem uma nova pedagogia e nem prometem solução para as dificuldades da aprendizagem, mas ajudam a fundamentar a prática pedagógica.” Nesta perspectiva, constata-se que a relação estabelecida multiprofissional constitui a essência do processo discutindo as técnicas, os métodos e as estratégias a serem utilizadas em cada caso.

Obviamente, se faz necessário indagar os tipos de conhecimentos que a escola deve articular na dinâmica complexa da vida dos alunos que possam ser ressignificadas e reproduzida pela educação escolar. Na neuropsicopedagogia desbrava nos horizontes quanto à produção e avaliação de materiais metodológicos para que possam superar as dificuldades e subvertendo a rígidas estruturas das disciplinas escolares. Na formação do Neuropsicopedagogo, apresentam suas perspectivas não refutam dos problemas sociais, pluralidades de sujeitos, saberes e atitudes abrindo caminho diferente nas escolas para uma educação de qualidade, vendo todos como sujeitos de direitos e da educação. De acordo com Boaventura da Souza Santos:

Temos o direito de ser iguais quando a nossa diferença nos inferioriza; temos o direito de ser diferentes quando a nossa igualdade nos descaracteriza. Daí a necessidade de uma igualdade que reconheça as diferenças e de uma diferença que não produza, alimente ou reproduza as desigualdades. (SANTOS, 2003, p. 53).

A implementação da Neuropsicopedagogia em uma perspectiva com práticas inclusivas aborda as necessidades educacionais e sociais de todos os estudantes, integrando o processo de formação de professores com novos arranjos de acompanhar o desempenho da aprendizagem em relação as dificuldades de aprendizagens.

As mudanças na educação assumem progressos graduais que modificam o planejamento das ações pedagógicas, Sahb (2004, p.6) alega que a qualidade da educação “[...]adota os princípios democráticos da educação de igualdade, equidade, liberdade e respeito à dignidade que fortalecem a tendência de manter na escola regular os alunos”. Sahb (2004, p.9), enfatiza ainda, que “processo de segregação, este não se fez da noite para o dia, ele é sim, o resultado de todo um histórico de diferenças discriminatórias.”.

Conforme, as considerações acima se percebem que há uma diversidade a ser contemplada com estudos dirigidos a entender, e corresponder significativamente para com suas expectativas, tendo em vista as condições que possa apresentar o aluno. Relvas

(2009) uso de conhecimentos e conceitos renovados para novos tempos para melhor entendermos essa diversidade cerebral. Serge Moscovici (1999) incentiva o olhar das especificidades diante das generalizações, afirma também que essas particularidades sociais representam o poder do senso comum na partilha do conhecimento e na constituição de uma realidade comum e conseqüentemente na orientação de um conhecimento prático.

Enquanto pedagogia tem foco em ensinar e direcionar da melhor maneira a educação e formação das pessoas, a neuropsicopedagogia investiga os processos de aprendizagem integrando os estudos de neurociência e psicopedagogia. Oliveira (2011) defende práticas pedagógicas proveitosas em seu trabalho, estabelecendo uma relação baseada em neurodesenvolvimento e a base pedagógica, provocando “[...]a utilização de teorias e práticas pedagógicas que levem em conta a base biológica e os mecanismos neurofuncionais, otimizando as capacidades do seu aluno. (OLIVEIRA,2011, p. 26).

Desse modo, a escola como instituição de formação do sujeito e representa meio de articulação com a sociedade desde a infância. Não deve resumir o processo educacional institucional a repetição e replicação de ideias e saberes. Nesse sentido, Oliver (1998, p. 20), afirma que “O modelo social definia a deficiência não como uma desigualdade natural, mas como uma opressão exercida sobre o corpo deficiente. Ou seja, o tema da deficiência não deveria ser exclusivo dos biomédicos.”

Nesse sentido, os projetos políticos pedagógicos de licenciaturas e formação de pedagogos devem analisar pressupostos de procedimentos de ensino na escola que considere a discussão das neurociências e cultura, para um exercício da docência com estímulos e metodologias apropriados para cada indivíduo. Sasaki (1997) destaca que a inclusão social é processo bilateral em que os sujeitos excluídos e a sociedade em cooperação, buscam entender os problemas, soluções e efetivar a equidade de oportunidades para todos.

Como observado, a formação neuropsicopedagógica traz vantagens significativas para educação, e tende a transdisciplinaridade entre neurociências aplicada a educação, pedagogia e psicologia cognitiva podendo produzir avanços do conhecimento em uma perspectiva do aprendizado pelo sistema nervoso, ou seja, tem foco na neuroaprendizagem. A neuropsicopedagogia traz para educação compreensão do sistema nervoso com a aprendizagem, a partir das perspectivas neurobiológicas para alcançar uma educação de qualidade.

Os debates e reflexões propiciados pela concepção teórica da neuropsicopedagogia expressam um processo formativo de uma construção colaborativa e dialógica do conhecimento com a formação do pedagogo, que deve na formação dos professores a prática social como a base da aprendizagem em uma ação simultânea entre teoria e prática considerando o indivíduo suas singularidades físicas, intelectuais, sociais, culturais e afetivas além também as diferentes dinâmicas sociais. Freire (1987, p. 58), afirma que: [...] Educador e educandos se arquivam na medida em que, nesta distorcida visão da educação, não há criatividade, não há transformação, não há saber. Só existe saber na invenção, na reinvenção, na busca inquieta, impaciente, permanente, que os homens fazem no mundo, com o mundo e com os outros. [...].

A partir disso, é possível pensar na neuropsicopedagogia com práticas educativas que articula conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais que são vivenciados nas práticas educativas sem utilizar de memorizações e repetições. Desenvolve o protagonismo e autenticidade de uma educação, quanto as singularidades da realidade social rompendo com paradigmas tradicionais que produzem bloqueios educacionais.

A formação da neuropsicopedagogia propicia que o educador pense sobre a finalidade dos saberes neurocientíficos em apoiar o processo de ensino e aprendizagem, engajado as particularidades da aprendizagem possibilitando o desenvolvimento das competências e habilidades. É necessário refletir nos campos de estudo da neuroaprendizagem em uma coerência pedagógica que leva pertinência das ações educativas experimentadas com o propósito de considerar aproximação dos educandos com suas identidades e saberes em diferentes contextos.

Por fim, a formação da neuropsicopedagogia trouxe para educação uma a intencionalidade e compromisso com uma reaprendizagem criativa que acolhe as diferenças e considera as diversas maneiras de ensinar e várias forma de aprender reconhecendo como era, como ficou e como será o cenário pedagógico rompendo com uma visão homogeneizadora da sociedade e que requer um desenvolvimento contínuo e permanente.

MATERIAIS E MÉTODOS

Realizamos durante toda a operacionalização da pesquisa, o levantamento bibliográfico, utilizando a contribuição de diversos autores acerca dos temas relativos à

formação de professores, pedagogos e neuropsicopedagogos. Esta pesquisa caracteriza-se como um estudo do tipo exploratório bibliográfico. Segundo Amaral (2007, p. 1):

[...] é uma etapa fundamental em todo trabalho científico que influenciará todas as etapas de uma pesquisa, na medida em que der o embasamento teórico em que se baseará o trabalho. Consistem no levantamento, seleção, fichamento e arquivamento de informações relacionadas à pesquisa.

Nesse sentido, buscamos selecionar revistas especializadas, livros, sites e artigos científicos que foram estudados para fundamentarem as discussões aqui elencadas, enfatizamos os principais fechos do estudo, de forma sucinta e objetiva. Além de apresentarmos as possibilidades para continuação da pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Há um caminho a serem percorridos para a consolidação da Neuropsicopedagogia como ciência no Brasil, objetivando solidificar e legalizar a atuação deste profissional, ampliando as vagas em nível de pós-graduação, criação de linhas de pesquisa e a abertura de concursos públicos para Neuropsicopedagogos. Espera-se que docentes e discentes do curso de pedagogia ampliem o seu campo de conhecimento, não se focando apenas em conteúdos referentes à docência e educação infantil/ fundamental, tendo a iniciativa de conhecer dentro da área de educação outras áreas relacionadas ao âmbito da Neurociências, ampliando o conceito de educação. Portanto, enraizada no contexto geral da sociedade incluídos como agentes educativos, aumentando suas possibilidades de atuação no mercado de trabalho a fim de consolidar o seu espaço na Neuropsicopedagogia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dessa forma constatou-se que o Neuropsicopedagogo, em sua atuação profissional deve interpretar e analisar os conflitos e tensões do universo escolar, mas preocupando-se sobremaneira, com as relações estabelecidas entre professor e aluno, já que estas interferem substancialmente no processo ensino- aprendizagem, alvo do trabalho pedagógico. Com embasamento nas pesquisas bibliográficas percebe-se que há a necessidade de uma especialização do profissional da pedagogia em sua área de atuação,

assim como a busca de um direcionamento ou definição da execução de suas atividades em ambientes não escolares e seu envolvimento interdisciplinar.

Sugerimos que docentes e discentes do curso de pedagogia ampliassem o seu campo de conhecimento, não se focando apenas em conteúdos referentes à docência e educação infantil/ fundamental para com trabalhos futuros, tendo a iniciativa de conhecer dentro da área de educação outras áreas relacionadas ao âmbito da Neurociência, pois o conceito ampliado de educação caracteriza-se como prática social, portanto enraizada no contexto geral da sociedade inclui como agentes educativos, múltiplas instituições e práticas e com esta ampliação aumentando suas possibilidades de atuação no mercado de trabalho a fim de consolidar o seu espaço como agente modificador da sociedade.

REFERÊNCIAS

AMARAL, João J. F. Como fazer uma pesquisa bibliográfica. - Ceará: Universidade Federal do Ceará, 2007. 21 p. Disponível em: <http://200.17.137.109:8081/xiscanoe/courses1/mentoring/tutoring/Como%20fazer%20pesquisa%20bibliografica.pdf>. Acesso em: 21 abr de 2022.

BEAUCLAIR, J. *Neuropsicopedagogia: inserções no presente, utopias e desejos futuros*. Rio de Janeiro: Essence All, 2014.

BORGES, Lenise Freitas. COELHO, Maria do Carmo Iroshi. **A contribuição da Neurociência na prática do Neuropsicopedagogo**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 04, Ed. 10, Vol. 04, pp. 107-

112.outubro de 2019. ISSN: 2448-

0959, Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/contribuicao-da-neurociencia>. Acesso em 17 de abril de 2022.

CONSENZA, Ramon M; GUERRA, Leonor B. *Neurociência e Educação: como o cérebro aprende*. São Paulo: Artmed, 2011

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

KRUG, Clarice L. **O cérebro se transforma quando aprendemos**. In. *Neuropsicopedagogia e Contextos de Atuação*. Novo Hamburgo: CENSUPEG, 2011.

OLIVEIRA, Gilberto Gonçalves de Neurociências e os Processos Educativos: Um saber necessário na formação de professores. 2011. Acesso em: <http://www.uniube.br/biblioteca/novo/base/teses/BU000205300.pdf>. disponível em 05 de jun. 2022.

SAHB, Warley Ferreira. Educação Especial: olhar histórico, perspectivas e aporte legal. *Revista Eletrônica de Direito Educacional*, nov. 2004

SANTOS, B. S. *Reconhecer para libertar: os caminhos do cosmopolitanismo*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2003.

TROCMÉ-FABRE, Hélène. *J'apprends, donc je suis* (Aprendo, logo existo), Ed. d'Organisation, 2002.

WELFERINGER, Mara Rúbia Ribeiro. *Neuropedagogia* Mara Rúbia Ribeiro Welferinger/. – São Luís: UemaNet, 2017

SOBRE OS AUTORES

Amanda Pereira Marques D' Almeida

Pedagoga formada pela Universidade do Estado do Pará (UEPA-PA) com especialização Lato Sensu em Docência no Ensino Superior, Gestão de Pessoas, Educação Especial, Neuropsicopedagogia e Mestrado em Ciências da Educação. E-mail: amandapereiramarques@hotmail.com

Andre Gama Barro

Especialização em Educação Especial e Inclusiva pelo Instituto Superior de Educação Ateneu - ISEAT, Docência Universitária pelo Centro Universitário - FAMETRO, Gestão Escolar e Gerontologia pela Faculdade Batista de Minas Gerais, cursando Neuropsicopedagogia e Psicopedagogia pela Faculdade IMES - Instituto Mineiro de Educação Superior. Graduado em Licenciatura em Educação Física pela Universidade Nilton Lins e Pedagogia pela Universidade Paulista - UNIP. E-mail: andrebarros23@gmail.com

Welliton Silva da Silva

Graduação em Licenciatura em Ciências Naturais - Biologia pela Universidade do Estado do Pará - UEPA. Especialista em Educação Especial na Perspectiva da Inclusão pela Escola Superior da Amazônia - ESAMAZ, especialização em Gestão Educacional e Docência do Ensino Básico e Superior. Professor de graduação na Universidade Paulista - UNIP. E-mail: wellitonsilva19@outlook.com

Washington Luiz Pedrosa da Silva Junior

Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação, Formação de Professores e Práticas Pedagógicas/2022 - PPGED pela Universidade do Estado do Pará-UEPA, Licenciado em Matemática pela Universidade do Estado do Pará-UEPA e Graduação em Pedagogia (Licenciatura) pela Universidade Santo Amaro-UNISA. Especialista em Fundamentos da Matemática Elementar, Gestão Educacional e Docência do Ensino Básico e Superior, Matemática Financeira e Estatística, Educação do Campo, Didática e Metodologias Ativas de Aprendizagem, Antropologia Brasileira e Educação a Distância 4.0. Professor, Magistério Matemática do Colégio Federal Tenente Rêgo Barros. E-mail: jwl_pedrosa@hotmail.com

CAPÍTULO 3

PROPOSTA DE ATIVIDADE PARA USO DE UM APP DO PROJETO PHET SIMULAÇÕES CRIATIVAS PARA O ENSINO DE FRAÇÕES

*Marília Maia Moreira
Sinara Socorro Duarte Rocha
Hermínio Borges Neto
Cassandra Ribeiro Joye*

RESUMO

O presente artigo tem como objetivos apresentar os *apps learning* de frações que foram produzidos pelo projeto PHET Simulações Criativas; e apresentar uma proposta de atividade para ensino dos princípios básicos de números fracionários se utilizando de um dos *apps learning* de frações do projeto PHET Simulações Criativas. Cuja a problemática pautou-se em saber: Quais são os *apps learning* de frações que foram produzidos pelo projeto PHET Simulações Criativas para o ensino deste conteúdo? E como propor uma atividade que aborda os princípios básicos de números fracionários se utilizando destes *apps learning* do PHET? Apesar deste artigo ser uma proposta de atividade, os procedimentos metodológicos deste artigo pautaram-se em detalhar os primeiros elementos e recursos tecnológicos de um planejamento de aula com apoio de aplicativos digitais para ensino de frações. A proposta da atividade pautou-se em apresentar uma atividade com utilização de tecnologias digitais. Como conclusão, percebe-se que é possível planejar uma aula com utilização de aplicativos digitais e uso de tablets para desenvolver competências sobre o conteúdo de frações nos alunos do sexto ano do ensino fundamental, anos finais.

Palavras-chave: Ensino de Matemática; Tecnologia Digital; Planejamento de Aula.

INTRODUÇÃO

No Brasil, o ensino de Matemática continua sendo um dos grandes desafios na educação. Pesquisas nesta área mostram que sempre os resultados de ensino não são satisfatórios nas avaliações de exames nacionais como SAEB (Sistema de Avaliação da Educação Básica) e internacional como PISA (Programa Internacional de Avaliação de Alunos).

De acordo com Fajardo e Foreque (2018), dados advindos desses exames mostram que, de cada 10 estudantes brasileiros, apenas três conseguem solucionar questões básicas de Matemática e de Português. Apesar dos investimentos em formação nos

últimos anos, o desempenho brasileiro continua estagnado principalmente no ensino médio.

É fato que, com a forte presença de dispositivos móveis e ampla conectividade via *smartphones* e *tablets*, os aplicativos digitais de diversos tipos e múltiplos objetivos têm proliferado para usufruto pessoal e profissional. Na educação, portanto, não seria diferente e ensinar na era digital tem sido um desafio para docentes de diversas áreas do saber, inclusive de docentes da área de Matemática. Ainda mais se tratando em ensinar e aprender em tempos de pandemia.

Quem ensina matemática, em diversos níveis de ensino, sabe muito bem que alguns conceitos são abstratos para fazer a transposição didática. Por exemplo, ensinar o conceito de fração para discentes do 6º ano do ensino fundamental é um desafio pois, de acordo com teorias de aprendizagem, no caso da teoria construtivista, espera-se que o discente esteja situado no estágio/período de aprendizagem que é denominado, por *Jean Piaget*, de operações formais.

De acordo com a abordagem piagetiana, os discentes dessa fase educacional encontram-se, em sua maioria, na faixa etária dos 11 anos, transitando entre o período operatório concreto (dos 8 aos 11 anos) e o operatório formal (a partir dos 11 ou 12 anos). Nessa fase de desenvolvimento cognitivo, o discente tem a capacidade de raciocinar através de hipóteses verbalizadas e não somente com objetos concretos. Aqui, ele ainda é capaz de pensar mentalmente nas possíveis respostas para o problema sem, necessariamente, estar diante de um objeto concreto (MOREIRA, 2017; BOCK, FURTADO, TEIXEIRA, 2008).

E, na tentativa de ensinar o conceito de fração o mais didaticamente possível é que se recorre aos *apps learnings* educacionais com o objetivo de promover as competências cognitivas dos discentes. O termo *app* advém do inglês *application*, tradução da palavra aplicativo. Já o termo *learning* vem de aprendizagem. A junção dos dois termos termos o *app learning*, ou seja, a aprendizagem por aplicativos (COUTO, PORTO, SANTOS, 2016). Exemplos de apps são o *Duolingo* e o *Babbel*, ambos aplicativos de aprendizagem para ensino de línguas estrangeiras.

O tema utilização de *apps* no ensino de fração no 6º ano justifica-se pelo fato de que ensinar fração para discentes desse nível escolar tem sido um dos maiores desafios para o docente desse nível de ensino, pois esse conceito é refinado, abstrato e carece de recursos educacionais para ser ensinado e aprendido de modo que se dê mais concretude ao conceito.

Diante deste cenário, indaga-se: Quais são os *apps learning* de frações que foram produzidos pelo projeto PHET Simulações Criativas para o ensino deste conteúdo? E como propor uma atividade que aborda os princípios básicos de números fracionários se utilizando destes *apps learning* do PHET?

Para responder a esta pergunta, têm-se como objetivos de investigação: apresentar os *apps learning* de frações que foram produzidos pelo projeto PHET Simulações Criativas; e apresentar uma proposta de atividade para ensino dos princípios básicos de números fracionários se utilizando de um dos *apps learning* de frações do projeto PHET Simulações Criativas.

Além desta introdução e das considerações finais, este relato de experiência está dividido em mais seções, a primeira fala-se sobre como surgiu e de que derivou os termos *app learning* no ensino de Matemática; a próxima seção fala sobre os produtos educacionais digitais que foram produzidos pelo projeto PHET Simulações Criativas para o ensino de Frações; logo mais, tem-se os procedimentos metodológicos informando como essas atividades foram planejadas; e, por fim, apresentação a proposta de atividades com os *apps learning* do PHET para o ensino de frações.

APP LEARNING NO ENSINO DE MATEMÁTICA

O ensino da Matemática é uma área de conhecimento que demanda grande esforço de pesquisadores e educadores em todo mundo. O uso de tecnologia digital para o ensino e aprendizagem de Matemática não é novidade. Diversos pesquisadores se debruçaram sobre o uso do computador na educação, sobretudo na área de matemática, destacando-se Borba e Penteado (2001), Moreira (1999), Papert (1994), Castro (1988), dentre outros.

Inserido nessa discussão, Borba, Silva e Gadanidis (2014) apontam quatro fases das tecnologias digitais estabelecendo particularidades e semelhanças entre elas. No quadro 1 tem-se as características de cada fase.

Quadro 1 - Principais Características de cada fase das tecnologias digitais na Educação Matemática

1ª fase	Esta fase começou por volta dos anos de 1980 e foi marcada pela presença das calculadoras simples e científicas, assim como, também, pela presença de computadores munidos do <i>software</i> LOGO, o qual tinha como principal teoria pedagógica o construcionismo de <i>Seymour Papert</i> .
----------------	--

2ª fase	A partir dos anos de 1990, é marcada pelo uso de computadores pessoais, mas que serviam, também, para fins profissionais. Nela ocorreu o surgimento de <i>softwares</i> educacionais, principalmente, de geometria dinâmica e gráfica, que acabaram por remodelar o pensamento matemático sobre os estudos de conceitos geométricos que permitiam um dinamismo de ações que o uso de lápis e papel não permitia. Nessa fase, foi desenvolvido o conceito do coletivo <i>seres-humanos-com-mídias</i> (BORBA; PENTEADO, 2001), baseado na afirmativa de que, historicamente, o ser humano gera e molda o conhecimento através do uso de alguma tecnologia analógica e/ou digital.
3ª fase	Iniciou em torno de 1999, foi marcada pela presença da <i>internet</i> como meio para facilitar a comunicação, interações e troca de informações entre docentes e discentes. Nessa fase, também, acontecem formações continuadas de professores via ferramentas que a <i>internet</i> oferece: fóruns de discussões, <i>e-mails</i> e <i>chats</i> . Essas formações, geralmente, são ofertadas por instituições de ensino superior públicas. Isso ocorre por meio da presença de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) para ofertar cursos a distância se utilizando das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs)
4ª fase	A 4ª fase, iniciada em meados de 2004 e acontecendo atualmente, é marcada pelo aprimoramento da <i>internet</i> , tornando-a mais veloz.

Fonte: Borba, Silva e Gadani (2014)

A criação e uso de *apps learning* na educação inserem-se na segunda, terceira e quarta fases apontadas anteriormente. O conceito de *app learning* surge no contexto do século XXI com o advento dos aplicativos móveis cada vez mais sendo utilizados na educação. A ubiquidade viabilizada por *smartphones*, *tablets* e computadores portáteis aliada às facilidades de instalação fazem com que cada vez mais docentes adotem aplicativos no lugar de *softwares* educativos clássicos que muitas vezes requer infraestrutura física, como laboratórios de informática e apoio de especialista na área de ciência da computação. Os *apps learning* tem grande usabilidade e podem ser usados para sistemas livres como o *Android* ou a *Apple*. Muitos possuem versões também para computador.

A propósito, o termo *app* advém do inglês *application*, tradução da palavra aplicativo. Já o termo *learning* vem de aprendizagem. A junção dos dois termos termos o *app learning*, ou seja, a aprendizagem por aplicativos (COUTO, PORTO, SANTOS, 2016).

Na próxima seção, explorar-se-ão os *apps learning* de frações que foram produzidos pelo projeto PHET e o uso dos aplicativos digitais para ensino de Matemática.

O PROJETO PHET SIMULAÇÕES CRIATIVAS E OS APLICATIVOS PARA ENSINO DE FRAÇÕES

O projeto PHET Simulações Criativas foi criado em 2002, por pesquisadores da Universidade de Colorado, e visa criar simulações criativas, ofertadas gratuitamente, para aulas da educação básica nas áreas de Matemática e Ciências.

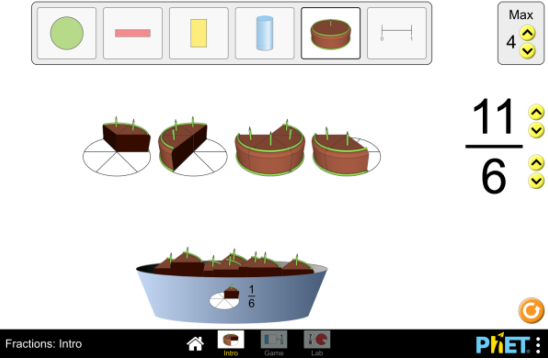
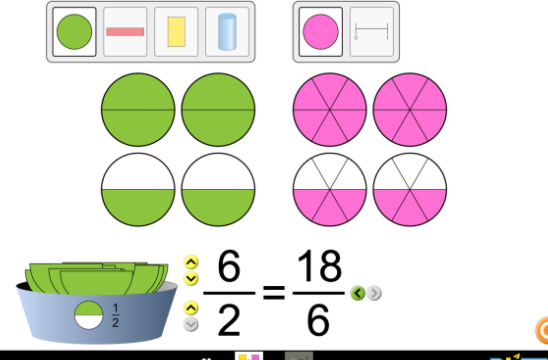
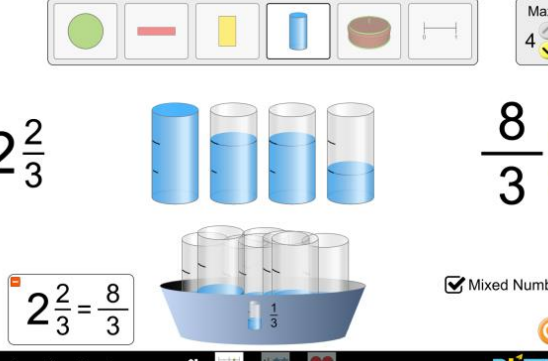
De acordo com a apresentação do projeto PHET, no endereço eletrônico <https://phet.colorado.edu/pt_BR/>, os *apps* do projeto PHET para o ensino de Matemática contam atualmente em extensa pesquisa em educação e envolvem os discentes através de um ambiente intuitivo, estilo jogo, onde os alunos aprendem através da exploração e da descoberta (PHET, 2019). com vinte aplicativos para serem utilizados nas aulas dessa área.

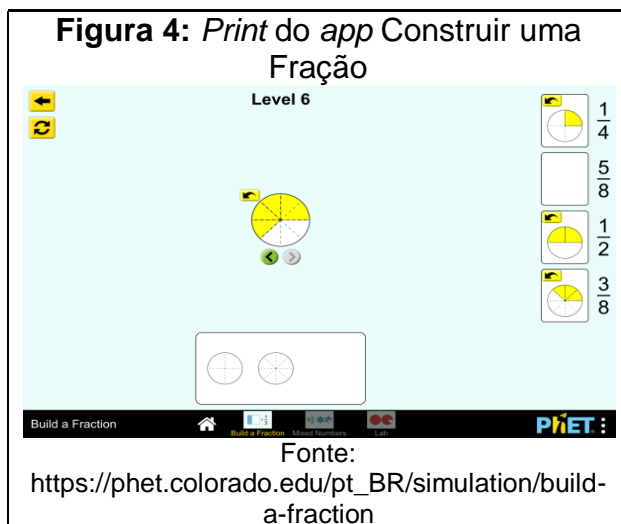
O diferencial desses aplicativos é que eles podem ser usados *off-line* e não ocupam um espaço considerável no disco rígido dos computadores, pois se utilizam dos recursos da *web 2.0*; além de poderem ser usados em *smartphones* e *tablets*. Além disso são gratuitos, de fácil instalação e usabilidade, não requerendo dos usuários um conhecimento especializado em instalação de softwares.

Vejam os principais *apps learning* de frações que produzidos pelo projeto PHET e seus objetivos de aprendizagem que devem ser desenvolvidos nos discentes. Tal como apontado por PHET (2019) e Moreira *et al.* (2019), dos quarenta *apps learning* de Matemática que foram produzidos, cinco foram dedicados ao ensino e aprendizagem de frações. Detalhes podem ser vistos no quadro a seguir, no qual temos os principais *apps learning* de Fração e os objetivos educacionais que foram traçados pelo próprio projeto PHET, e que estão disponíveis no site do projeto.

Foram produzidos pelo próprio projeto PHET, e que estão disponíveis no site do projeto e que se encontram no quadro 2.

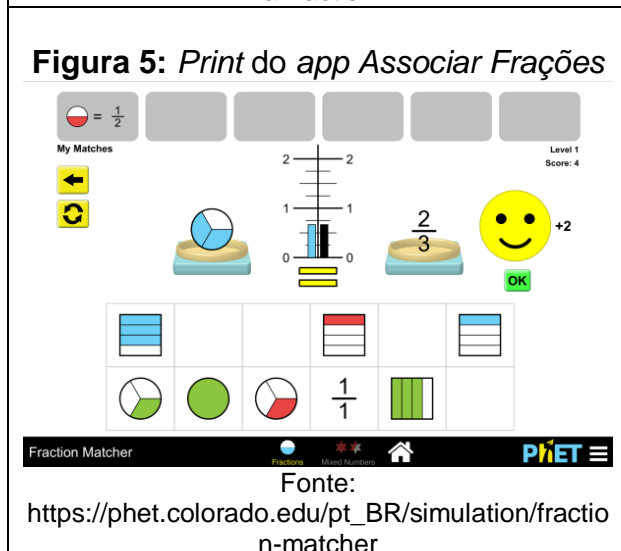
Quadro 2 - Principais apps do projeto PHET para o ensino de Frações

Apps learning de fração	Competências a se desenvolver
<p>Figura 1: Print do app Frações: intro</p>  <p>Fonte: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/fractions-intro</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Prever e explicar como mudar o numerador afeta o valor da fração - Prever e explicar como mudar o denominador afeta o valor da fração - Converter entre a imagem de uma fração, uma fração numérica, e um ponto em uma linha de número - Encontrar frações correspondentes usando números e imagens - Comparar frações usando números e padrões
<p>Figura 2: Print do app Frações: igualdade</p>  <p>Fonte: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/fractions-equality</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Montar frações equivalentes, usando números diferentes - Comparar frações em diferentes padrões de imagem - Comparar frações em uma reta numérica
<p>Figura 3: Print do app Frações: números mistos</p>  <p>Fonte: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/fractions-mixed-numbers</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Prever e explicar como a alteração do numerador de uma fração afeta o valor da fração - Prever e explicar como mudar o denominador de uma fração afeta o valor da fração - Converter entre uma imagem de uma fração, uma fração imprópria e um número misto - Montar frações correspondentes usando números e figuras
	<ul style="list-style-type: none"> - Construir frações equivalentes usando



números e imagens

- Comparar frações usando números e padrões
- Reconhecer frações equivalentes simplificadas e não simplificadas



- Encontrar frações correspondentes usando números e imagens.
- Montar as mesmas frações, usando números diferentes
- Encontrar frações equivalentes entre diferentes padrões de imagens
- Comparar frações, utilizando números e padrões.

Fonte: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/category/math

Todos esses *apps learning* e do projeto PHET estão disponíveis para *download* gratuito. Os mesmos ainda podem ser usados *offline* ou *online*, seja através de uma simples apresentação com computador e projetor pelo docente; ou através de computadores portáteis pelos discentes; ou através dos *smartphones* dos discentes e docentes.

Esses *apps learning*, assim como todos outros demais, foram traduzidos para quarenta línguas incluindo o português brasileiro. Apesar desses *apps* terem sido produzidos por uma universidade dos Estados Unidos da América, cuja língua oficial é o inglês. Desta forma, esses *apps* conseguem atingir um público-alvo linguisticamente abrangente. O que não ocorria antes, quando se produziam *softwares* educativos ou aplicativos educacionais somente na língua inglesa.

Cabe ressaltar que, neste presente artigo, é apresentado e analisado os *apps learning* produzidos pelo projeto PHET, no qual se tabulou somente aquele com o foco no

Cabe ressaltar que, neste presente artigo, é apresentado e analisado os *apps learning* produzidos pelo projeto PHET, no qual se tabulou somente aquele com o foco no ensino de Fração. Para análises mais concisas, serão aprofundados estudos sobre o uso desses *apps learning* em aulas práticas com docentes e discentes.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS - PLANEJAMENTO DA PROPOSTA

Este planejamento foi produzido para turmas do sexto ano do ensino fundamental, anos finais, cuja faixa etária são de alunos de aproximadamente, 10 e 11 anos de idade escolar, e, *a priori*, já tragam algum conhecimento sobre a noção de fração das séries do ensino fundamental, anos iniciais.

Além disso, os documentos curriculares que norteiam este planejamento foram: a BNCC - Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) e o DCRC - Documento Curricular Referencial do Ceará (CEARÁ, 2019).

O objeto de conhecimento tanto apontado em Brasil (2018) quanto em Ceará (2019) está relacionado ao conteúdo de Frações, no qual se aborda seus significados (parte/todo, quociente), sobre a noção de equivalência e comparação, além das operações básicas com números fracionários.

Ainda de acordo com o Brasil (2018) e Ceará (2019), a habilidade relacionada ao desenvolvimento do objetivo educacional deste conteúdo é o de código EF06MA07, no qual diz que “Compreender, comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros e resultado de divisão, identificando frações equivalentes” (BRASIL, 2018, p. 303; CEARÁ, 2019, p. 429).

O livro didático utilizado em conjunto com as propostas de atividades é de autoria de Giovanni Júnior e Castrucci (2018), de onde vai-se tirar situações-problemas que envolvam o conteúdo de frações.

Para desenvolver o conteúdo de frações no que diz respeito aos seguintes tópicos: identificação das partes de uma fração; contextualização do conceito de fração; reconhecimento de números mistos; comparação de frações; e reconhecimento de frações equivalentes, a presente proposta de atividades foi desenvolvida em duas aulas de 60 min, cada uma.

Os recursos didáticos utilizados com esta proposta foram: os aplicativos de frações do PHET (Frações: Intro; Construir uma Fração; Frações: Números Mistos; Frações:

Igualdade; e Associe Frações); Computador e datashow; e, *tablets* e/ou *smartphones*, não necessariamente conectados à *internet*.

Em resumo pode-se observar todas essas informações sistematizadas no Quadro 3, no qual se encontram os elementos principais de um planejamento de aula.

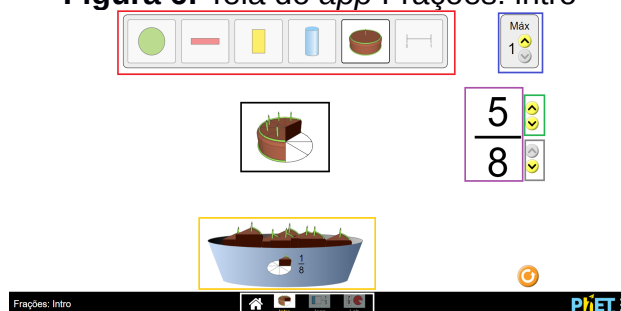
Quadro 3 - Elementos do Planejamento de Aulas

Público-alvo/ Conteúdo(s)	Público-alvo: alunos do 6º ano do ensino fundamental Conteúdo: Identificação das partes de uma fração; contextualização do conceito de fração; reconhecimento de números mistos; comparação de frações; reconhecimento de frações equivalentes.
Objetivo educacional de acordo com a BNCC	- EF06MA07
Recursos Didáticos	- Analógico: lousa, pincel, apagador, livro didático - Digital: - Aplicativo Frações: Intro - Aplicativo Frações: Números Mistos - Aplicativo Frações: Igualdade - Aplicativo Construir uma Fração - Aplicativo Associe Frações - computador e <i>datashow</i> - <i>tablets</i> e/ou <i>smartphones</i>
Procedimentos Metodológicos	Os procedimentos metodológicos são descritos e detalhados no próximo tópico, no qual se tem o detalhamento da utilização do uso de uma dos aplicativos digitais já apontados anteriormente, que no caso vai ser o <i>app</i> 'Frações: intro'.
Referências	- GIOVANNI JÚNIOR, José R.; CASTRUCCI, Benedicto. A conquista da matemática: 6º ano: ensino fundamental: anos finais. 4. ed. São Paulo: FTD, 2018. - PHET INTERACTIVE SIMULATIONS. Math. Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/category/math .

Fonte: Elaboração própria

A proposta de atividade para este artigo vai ser pautar em apresentar procedimentos metodológicos para o uso do *app* 'Frações: intro', que tem o layout já apresentado na figura 1, com seus objetivos educacionais correspondentes.

Contudo, deve-se apontar mais algumas particularidades do próprio aplicativo digital que será realizado abaixo.

Figura 6: Tela do *app* Frações: intro

Fonte: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/fractions-intro

Pode-se observar que, na parte superior e centralizado tem-se grifado na cor vermelha seis quadrados que trazem formatos que representam algum objeto que representa um inteiro, e no caso são, nesta ordem: círculo, retângulo na horizontal, retângulo na vertical, cilindro, bolo de aniversário, reta numérica.

Ainda na parte superior, à direita, tem-se grifado na cor azul o número máximo de objetos que se encontrarão no centro do aplicativo. Abaixo, e ainda à direita, tem-se a fração representativa do objeto que se encontra ao centro do app, o qual pode ser enfatizado o número de partes iguais que o objeto foi dividido (o denominador) e quanto representa o número de partes iguais do objeto, o que formará a própria fração.

Ao centro do aplicativo, como já informado, estará o objeto em estudo, que no caso da figura é um bolo de aniversário. Logo abaixo e centralizado, tem-se os pedaços do objeto em estudo, e que, em tese, são todos iguais, já que se está estudando com o conceito de frações. Na parte inferior, se encontra um ícone que representa uma casa, o qual retornará a página inicial do aplicativo; o um ícone que contém um bolo de aniversário incompleto para trabalhar com construções de frações; mais um ícone com a função de jogo, para os alunos aprenderem, ludicamente, o conceito de fração; e, por fim, um ícone de laboratório para os alunos explorarem mais o conceito de função no próprio aplicativo.

Diante destes procedimentos metodológicos sobre o planejamento de aulas com atividades com uso de aplicativos digitais para o ensino de frações, então, a seguir detalha-se a proposta de atividades com uso de um destes aplicativos digitais de frações do Projeto PHET Simulações Criativas.

PROPOSTA DE ATIVIDADE COM UM APP DE FRAÇÕES DO PROJETO PHET SIMULAÇÕES CRIATIVAS PARA ALUNOS DO 6º ANO

Neste tópico serão detalhadas as propostas de aula com uso de um dos aplicativos apontados anteriormente para se trabalhar com os conceitos advindos de Frações. No caso, essa proposta vai abordar o detalhamento de uma aula com o uso do *app* 'Frações: intro', em que o professor faz uma conexão de uma situação problema apontado em Giovanni Júnior e Castrucci (2018) e depois adapta esta situação-problema para se utilizar o *app* 'Frações: intro' (Figuras 1 e 6).

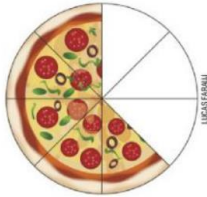
Primeiramente, o professor informa aos alunos o que vai ser trabalhado na aula em que abordará o conceito de Frações. Ele faz uma contextualização da utilização do conceito de frações no cotidiano, informando que se pode encontrar frações na divisão em partes iguais de bolos, de pizzas, de litros etc. Logo depois, o professor vai pedir aos alunos que abram o livro didático de Matemática (GIOVANNI JÚNIOR; CASTRUCCI, 2018) na página 132 e informar-lhes sobre uma situação-problema que tem nesta página e pedir para um dos alunos ler este problema. A situação-problema pode ser vista na figura 7 abaixo.

Figura 7: Situação-problema trabalhada

PENSE E RESPONDA

Responda no caderno.

1. Em uma pizzeria, as pizzas são divididas em 8 pedaços iguais. Antônio e sua namorada pediram uma pizza, mas não conseguiram comê-la inteira. Observe a figura:



a) Quantos pedaços Antônio e a namorada comeram?
b) Quantos pedaços restaram?

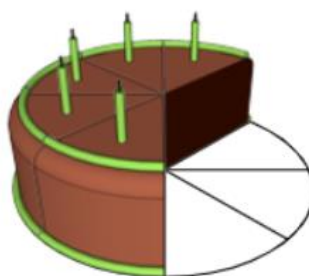
Fonte: extraída do livro Giovanni Júnior e Castrucci (2018, p. 132)

O professor volta a perguntar aos alunos como resolver este problema se utilizando de frações. E antes que algum aluno venha a responder, o professor pede para os alunos pegarem os *tablets* que foram fornecidos pela escola para acessar o *app* 'Frações: intro', já previamente instalado no aparelho para os alunos acessarem.

O professor faz uma adaptação da situação-problema e em vez de utilizar o exemplo de pizza, ele usa como exemplo um 'bolo de aniversário', pois é uma situação que está contida no aplicativo digital apontado anteriormente. Então, tem-se a seguinte situação-problema adaptado:

Quadro 4 - Situação-problema adaptada do livro de Giovanni Júnior e Castrucci (2018, p. 132), se utilizando do *app* 'Frações: intro'

Em uma doceteria, os bolos são divididos em 8 pedaços iguais. Antônio e sua namorada compraram um bolo de aniversário, mas eles não conseguiram comê-lo inteiro. Como pode ser observado na figura abaixo:



- a) Quantos pedaços Antônio e sua namorada comeram? E qual fração essa parte representa?
- b) Quantos pedaços restaram? E qual fração essa parte representa?

Fonte: adaptada do livro de Giovanni Júnior e Castrucci (2018, p. 132), se utilizando do *app* 'Frações: intro'

Diante desta situação, quando todos os alunos estiverem com o *tablet* ligado, o professor pede para os alunos clicar no *app* 'Frações: intro' e logo depois da aba "intro". Na parte superior do aplicativo, aparecem seis quadrados com diversos tipos de formatos para se trabalhar frações, o professor irá pedir para o aluno clicar no quinto quadrado, que contém o desenho de um "bolo de aniversário" (ver figura 8).

Figura 8: Parte superior do aplicativo com os objetos de estudo



Fonte: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/fractions-intro

Os alunos vão manusear e manipular esse aplicativo e vão tentar reproduzir a situação-problema apontada anteriormente através do professor. Vão construir cada uma das partes do objeto que está no centro do aplicativo; e, com a mediação e ajuda do professor, poderá identificar as partes do todo, em quantas partes o todo está dividido, o

qual o aluno irá associar ao conceito de denominador; e o que cada parte representa quantitativamente, o qual irá associar ao conceito de numerador. Claro, que todo este procedimento será realizado com a mediação e perguntas norteadoras do professor.

Ao final, o professor volta à situação-problema inicial, e volta a perguntar: a) Quantos pedaços Antônio e sua namorada comeram? A resposta esperada pelos alunos é 3 pedaços; e qual fração essa parte representa? A resposta esperada pelos alunos é $\frac{3}{8}$ (três oitavos). Já a segunda opção é: b) Quantos pedaços restaram? A resposta esperada pelos alunos é 5 pedaços; e qual fração essa parte representa? A resposta esperada pelos alunos é $\frac{5}{8}$ (cinco oitavos).

A partir disso, o professor pode explorar outras situações-problemas com os alunos sobre o conceito de frações, e pode se aprofundar sobre outros conceitos que estão diretamente ligados ao tema Frações e que ser utilizados com os outros aplicativos apontados anteriormente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta de apresentar atividades com *apps* digitais do projeto PHET Simulações Interativas para o ensino e aprendizagem de frações deu-se a partir da problemática do ensino de frações no 6º ano do Ensino Fundamental. Visto que, essa área requer atenção especial de educadores, pois ainda não se atingiu os indicadores mínimos de qualidade nessa área de conhecimento.

Visto que se encontra em um período pós-pandêmico, mostra-se necessário a utilização de *apps learning* a fim de repensar a estrutura do currículo e das pedagogias de ensino. O *smartphone* é hoje a porta de acesso à informação de jovens requerendo de educadores uma reflexão crítica e analítica a respeito desses dispositivos para que não incorremos nos erros do passado. Contudo, vale ressaltar que, colocar um recurso digital como panaceia de todos os problemas educacionais é uma visão ingênua, para não dizer equivocada do processo de educar. Visto que, são apenas recursos de apoio didático que refletem o momento histórico-social a qual estamos vivenciando: a era digital e da informação.

Sabe-se que incorporar aplicativos digitais, ou o *smartphone*, ou o *tablet*, na cultura escolar não é fácil nem tampouco garante a melhoria da prática escolar, se não tiver um respaldo de um planejamento pedagógico. Assim, para análises mais concisas, faz-se

necessário pesquisas mais aprofundadas sobre as aplicações de *apps learning* em sala de aula, bem como sua interpretação e avaliação pautada na ação-reflexão sobre fazer docente. Outro ponto considerado é saber se as competências que cada *app learning* produzido pelo projeto PHET para o ensino de frações condiz com o que preconiza os documentos da BNCC e do DCRC para o ensino de fração, a nível de Ensino Fundamental, anos finais.

Por fim, enfatiza-se que sem uma reflexão crítica não há melhorias qualitativas na Educação Matemática em nível de ensino básico, ainda carente de modelos de sucesso.

REFERÊNCIAS

- BOCK, Ana Mercês Bahia; FURTADO, Odair; TEIXEIRA, Maria de Lourdes Trassi. **Psicologias**: uma introdução ao estudo de psicologia. 14. ed. São Paulo: Saraiva, 2008.
- BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.
- BORBA, Marcelo de Carvalho; SILVA, Ricardo Scucuglia Rodrigues da; GADANIDIS, George. **Fases das tecnologias digitais em educação matemática**: sala de aula e internet em movimento. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2014.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**: educação é a base. Brasília: MEC, 2016. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 21 de jan. de 2022.
- CASTRO, Cláudio de Moura. **O computador na escola**: como levar o computador à escola. Editora Campus Ltda. Rio de Janeiro.1988.
- CEARÁ. Secretaria da Educação do Estado do Ceará. **Documento curricular referencial do Ceará**: educação infantil e ensino fundamental. Fortaleza: SEDUC, 2019. Disponível em: https://www.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/37/2020/02/DCRC_2019_OFICIAL.pdf. Acesso em: 21 de jan. de 2022.
- COUTO, Edvaldo. PORTO, Cristiane, SANTOS, Edméia. **App-learning**: experiências de pesquisa e formação. Salvador: EDFBA, 2016.
- FAJARDO, Vanessa; FOREQUE, Flávia. 7 de cada 10 alunos do ensino médio têm nível insuficiente em português e matemática, diz MEC. **G1 e TV Globo**, Rio de Janeiro, 30 de ago. de 2018. Disponível em: <https://g1.globo.com/educacao/noticia/2018/08/30/7-de-cada-10-alunos-do-ensino-medio-tem-nivel-insuficiente-em-portugues-e-matematica-diz-mec.ghtml>. Acesso em: 20 de set. de 2019.
- GIOVANNI JÚNIOR, José R.; CASTRUCI, Benedicto. **A conquista da matemática**: 6º ano: ensino fundamental: anos finais. 4. ed. São Paulo: FTD, 2018.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Técnicas de pesquisa**. 8ª ed. São Paulo: Atlas, 2018.

MOREIRA, Marcos Antônio. **Teorias de aprendizagem**. 2. ed. São Paulo: E.P.U., 2017.

MOREIRA, Marília Maia. et al. O projeto phet simulações criativas no ensino de matemática. In: I SIMPÓSIO INTERNACIONAL E IV NACIONAL DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO, 4., 2019, São Luís. **Jogos e Tecnologias Digitais**. São Luís: Edufma, 2019. v. 1, p. 00 - 00. Disponível em: <<https://www.sntde2019.com.br/>>. Acesso em: 03 set. 2019.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Artes Médicas. Tract Sandra Costa. Porto Alegre. 1994.

PHET INTERACTIVE SIMULATIONS. **Math**. Disponível em: <https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/category/math>. Acesso em: 01 jul. 2019.

SOBRE OS AUTORES

Marília Maia Moreira

Mestra em Educação Brasileira pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Especialista em Ensino de Matemática pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). Licenciada em Matemática pelo Instituto Federal do Ceará (IFCE). Professora de Educação Matemática da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). *E-mail*: marilia.maiamm@gmail.com

Sinara Socorro Duarte Rocha

Mãe, pedagoga e Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará. Especialista em Informática Educativa (UFC) Mídias em Educação (UFC), Mestre e Doutora em Educação (UFC). É pesquisadora do pesquisa GEOM vinculado ao Laboratório de Pesquisa MultiMeios da FACED/UFC. Desenvolve pesquisa formação na área de Didática e Novas tecnologias educacionais, educação online e formação de professores. *E-mail*: sinara.duarte@ifce.edu.br

Hermínio Borges Neto

Bacharel em Matemática (UFC). Mestre em Matemática (UFC). Doutor em Matemática pela Associação Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) em 1979. Realizou pós-doutorado na Université Paris Diderot, PARIS 7, França (1995 a 1996) e na Télé-Université, Université du Québec, TELUQ, Canadá (2020 a 2021). Atualmente é Professor Titular da Universidade Federal do Ceará, lotado no Laboratório de Pesquisa Multimeios da Faculdade de Educação. *E-mail*: herminio@multimeios.ufc.br

Cassandra Ribeiro Joye

Graduada em Pedagogia Licenciatura Plena pela Universidade Federal de Pernambuco (1990), mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (1998) e doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (2002). Realizou um ano de estágio doutoral na Université de Genève-UNIGE/TECFA: Technologies de la Formation e de l'Apprentissage. É professora aposentada e pesquisadora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE). *E-mail*: projetos.cassandra@gmail.com

CAPÍTULO 4

PROPOSTA DE AULA PARA O ENSINO DE QUADRADOS PERFEITOS PARA ALUNOS DE 6º ANO À LUZ DA SEQUÊNCIA FEDATHI

*Marília Maia Moreira
Ramone Freire de Sousa
Davi Ribeiro dos Santos*

RESUMO

O objetivo deste trabalho é apresentar uma proposta de aula que trabalhe o conceito de quadrados perfeitos para alunos do 6º ano do ensino fundamental com uso do livro didático e do uso de um aplicativo digital para ensino de Matemática, amparados por uma metodologia de ensino. Diante disso, a questão que guia este relato é: como propor uma aula através de uma metodologia de ensino para trabalhar o conteúdo de quadrados perfeitos do 6º ano do ensino fundamental com uso do livro didático e do uso de um aplicativo digital para ensino de Matemática? Como percurso metodológico este trabalho é pautado no planejamento de aulas que levem em consideração o público-alvo que é para o Ensino Fundamental, anos finais; mais precisamente, com os alunos do 6º ano, pois a proposta de aula está voltada para o conteúdo de Quadrados Perfeitos, no qual faz parte do currículo escolar da referida série. A proposta de aula foi pensada conforme as quatro etapas da metodologia de Sequência Fedathi; e, também, utilizando o livro do livro didático da referida série, além de auxiliado por tecnologias digitais, dando ênfase no aplicativo PHET - Construtor de Áreas, no qual vai auxiliar os alunos no decorrer da aula, no processo de ensino e aprendizagem. Como conclusões, pode-se destacar que é viável um planejamento de aula que se pautar na metodologia Sequência Fedathi e no uso de aplicativos digitais como o PHET - Construtor de Áreas.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais. Ensino Fundamental. Metodologia de Ensino.

INTRODUÇÃO

Atualmente, ser professor tem exigido muito mais do que alguns anos atrás. Mais do que saber do conteúdo, é necessário saber como repassar para os alunos, se utilizando de metodologias de ensino que favoreçam a aprendizagem e que estimulem os estudantes a aprender. Para isso, tem-se o apoio das Tecnologias Digitais (TDs) que estão cada dia mais presentes no cotidiano dos estudantes.

Metodologias de ensino inovadoras são necessárias em todas as disciplinas, e principalmente naquelas que exigem do aluno maior compreensão como a matemática, que diferente do que muitos pensam, vai muito além de cálculos e da simples memorização de fórmulas e conceitos. Cabe ressaltar que, o professor de matemática de

hoje não está interessado somente no resultado, mas, para além disso, ele deve se interessar no processo de aprendizagem dos estudantes, nas estratégias que o aluno utilizou para chegar a resposta final de alguma situação-problema.

Buscando subsídios teóricos em documentos curriculares podem-se citar os seguintes documentos: a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), publicada em 2018, e o Documento Curricular Referencial do Ceará (DCRC), que foi publicado em 2019.

Na página 19, Brasil (2018) recomenda-se selecionar e aplicar metodologias diversificadas adequadas ao público-alvo do ensino básico a fim de trabalhar em cima das necessidades dos alunos deste nível de ensino. Já em Ceará (2019) se recomenda a utilização de metodologias de ensino para construção do conhecimento matemático no ensino básico.

Com estas considerações iniciais, a questão que guia este relato é: como propor uma aula através de uma metodologia de ensino para trabalhar o conteúdo de quadrados perfeitos do 6º ano do ensino fundamental com uso do livro didático e do uso de um aplicativo digital para ensino de Matemática?

Neste trabalho, o objetivo é apresentar uma proposta de aula que trabalhe o conceito de quadrados perfeitos para alunos do 6º ano do ensino fundamental com uso do livro didático e do uso de um aplicativo digital para ensino de Matemática, amparados por uma metodologia de ensino.

Observou-se que o conteúdo de quadrado perfeito pode ser melhor exemplificado e aprendido quando trabalhado de forma inovadora através de aplicativos digitais e com o auxílio de uma metodologia de ensino, deixando de lado a abstração e trazendo a tona uma forma divertida de aprender matemática, com exemplos práticos, possibilitados pelas TDs. Além de proporcionar aos estudantes a oportunidade de participar da aula construindo o raciocínio matemático de forma dinâmica. A seguir, será discutido sobre a Sequência Fedathi, metodologia de ensino utilizada neste relato.

A SEQUÊNCIA FEDATHI COMO METODOLOGIA DE ENSINO

Na atualidade, muitas são as discussões voltadas para a melhoria do ensino nas escolas. Sabendo que a matemática é vista pelos alunos como uma disciplina de difícil compreensão e considerando os baixos níveis de rendimento escolar dos estudantes, além dos resultados negativos em avaliações externas.

De acordo com Moreno e Oliveira (2019), em 2018, os estudantes brasileiros estavam entre os últimos dez colocados na prova de matemática do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA). Na prova são avaliados leitura, matemática e ciência, e a menor média dos estudantes brasileiros foi em matemática. Em conclusão, dois terços dos estudantes brasileiros com idade escolar até quinze anos têm um déficit em aprendizagem de matemática básica.

Desta forma, a busca por novas metodologias de ensino que visem a melhoria do ensino e aprendizagem de matemática é fundamental. Neste trabalho, centra-se a atenção na metodologia de ensino denominada Sequência Fedathi.

A Sequência Fedathi foi pensada e desenvolvida por um grupo de pesquisa denominada Grupo de Pesquisa em Ensino de Matemática do MultiMeios (GEM²), que é liderada pelo professor doutor Hermínio Borges Neto, e foi formalizada em 1996 (BORGES NETO, 2013).

Borges Neto (2013; 2017) enfatiza que essa metodologia baseia-se em quatro etapas sequenciais, que são apresentadas e descritas a seguir: **tomada de posição**, no qual o professor deve-se apresentar uma situação problema para os alunos, essa apresentação pode ser realizada através da linguagem verbal, oral, com a utilização de tecnologias digitais, entre outros. O docente pode escolher mais de uma forma de representação com o objetivo de garantir a compreensão da situação pelos estudantes.

Em seguida, tem-se a **maturação**, é o momento de identificar as variáveis presentes na situação e, de acordo com Fontenele (2018, p.88), “[...] refletir sobre o que é proposto, debruçando-se sobre a situação e concentrando-se em identificar os dados/variáveis que serão o ponto de partida para elaboração das estratégias de resolução.” Nessa fase, os alunos, juntamente com o professor, começam a buscar estratégias para a resolução do problema. Nessa ocasião, é comum surgirem diversas dúvidas dos alunos, o professor, por sua vez, não deve respondê-las diretamente, pois desta forma estaria omitindo dos alunos a oportunidade de construírem o conhecimento através da investigação, devendo assim direcionar os estudantes através de novas perguntas que o façam perceber se o caminho que estão seguindo os conduzirá a solução do problema. Nesse momento, o professor também deve ter paciência, pois o tempo de amadurecimento de ideias de cada aluno é diferente.

Durante a **Solução**, terceira fase, é o momento da representação e organização de esquemas ou modelos matemáticos que visem a solução do problema (MENEZES, 2018). É nessa fase, que os alunos discutem as diferentes resoluções com os colegas e o

professor atua como mediador. Todas as situações deverão ser apresentadas, até mesmo aquelas que possuem algum erro, para que mostrando equívocos aos demais colegas, o ajudem a compreender o porquê está errado e não cometa o mesmo erro futuramente, o professor deve apresentar alguns contraexemplos.

A **prova**, última etapa, é caracterizada pela apresentação formal do conteúdo matemático a ser apreendido pelos estudantes, com o objetivo de aplicar o novo conceito em outras situações, e assim, generalizar. Nessa fase, o professor deve estabelecer relações entre as soluções apresentadas pelos estudantes e o novo conteúdo. O docente também deve resolver o problema inicial com linguagem formal, para que os alunos possam comparar com o que eles fizeram e assim assimilar o novo conteúdo.

É importante ressaltar que nessa metodologia de ensino, assim como em outras, o trabalho do professor começa desde o planejamento, antes da aplicação em sala de aula. Durante o planejamento, o docente deve pensar, pesquisar e elaborar uma situação problema que seja generalizável para outras situações, e que possa abranger o conceito matemático que se deseja apresentar aos alunos. Além disso, é imprescindível que o professor tenha pleno conhecimento do conteúdo que será apresentado para os estudantes, bem como das diferentes formas de representá-lo e dos diferentes caminhos para alcançá-lo. Além de estar preparado para responder a maior parte das dúvidas que irão surgir durante a discussão.

No próximo tópico, deverá ser discutido sobre os tipos de sujeitos que se encontram em uma sala de aula de ensino básico regular, que são os nativos digitais. Este conceito vai-se definir a seguir.

NATIVOS DIGITAIS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: QUEM SÃO OS NOSSOS ATUAIS ALUNOS?

Ainda Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015) enfatizam que os alunos de hoje não aprendem como os do século passado, e a inserção das tecnologias digitais precisam ser realizadas criativa e criticamente, objetivando desenvolver competências nos alunos, sem cair na mera reprodução de comportamentos. O que vai ao encontro da proposta de se utilizar um *app* digital para facilitar a aprendizagem de conceitos matemáticos aos nossos discentes.

Cabe ressaltar que não se está fazendo uma defesa ávida de que o uso de tecnologias digitais será uma espécie de panaceia para todos os males da educação. Contudo, repensar a educação com o uso de tecnologias digitais em conteúdos curriculares como, por exemplo, de matemática, é uma forma de rever posturas e práticas pedagógicas que facilitem a aprendizagem de nossos estudantes.

Atualmente, ainda há práticas pedagógicas em sala de aula pautadas em aulas transmitidas de forma unidirecional, no qual a uma exposição excessiva do conteúdo, e que tendem a ser mais curtas por, simplesmente, manterem os alunos concentrados por pouco tempo. Contudo, sabe-se que, atualmente, há dois tipos de sujeitos identificados e que tem um modo particular de aprenderem:

- **Os nativos digitais** - que nasceram imersos na cultura e mundo digital e que aprendem a mexer nos recursos tecnológicos digitais de forma intuitiva e tem uma particularidade na apreensão do conhecimento. No caso, seriam os nossos jovens alunos (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015).
- **Os imigrantes digitais** - que se inseriram no mundo digital, mas tem uma forma de ensinar que remete a mentalidade unidirecional da transmissão da informação, que nem sempre está em sintonia com os nativos digitais. No caso, estamos falando da maioria dos professores (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015).

Um fato é certo, e que corrobora com o que Kenski (2012) defende em seu livro, a maioria dos professores utiliza as tecnologias digitais como ferramentas auxiliares no processo educativo, e não como objeto ou finalidade para aprender conceitos. As tecnologias digitais não são pensadas como um objeto pedagógico de uso paralelo com os saberes que estão sendo construídos em sala aula com os alunos. Como foi mencionado, muitos professores ainda têm práticas arcaicas de exposição e repetição de conteúdos e exercícios, e não inserem, já desde a concepção do planejamento, recursos digitais educacionais a fim de facilitar a promoção de competências cognitivas dos alunos.

A seguir apresentam-se os procedimentos metodológicos que a pesquisa utilizou para conseguir extrair os dados e posteriormente serem analisados.

PERCURSO METODOLÓGICO: O PLANEJAMENTO DA PROPOSTA DE AULA

O público-alvo para esta proposta de aula está destinado para alunos do 6º ano do

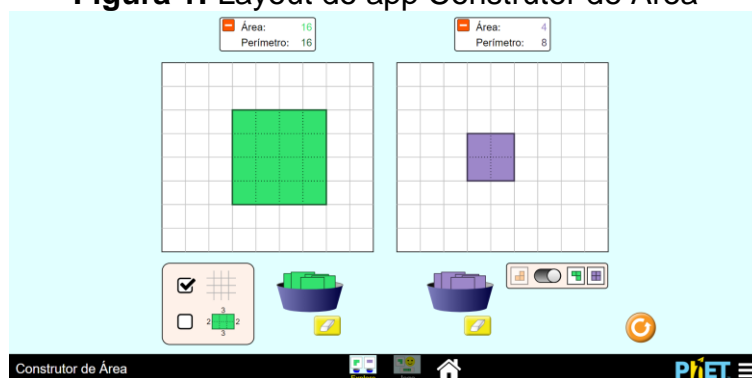
ensino fundamental, anos finais. Esta série é onde os alunos têm o primeiro contato com o conceito de potências de um número natural, especialmente com os quadrados perfeitos.

Utiliza-se como base o livro didático de Matemática de Patarro e Balestri (2018) para conduzir e trabalhar os conceitos sobre o conteúdo de quadrados perfeitos. Já as competências e habilidades da BNCC e da DCRC que vão ser desenvolvidas aqui e que são apontados no Quadro 1.

Sobre o instrumento didático digital utilizado para facilitar o processo de ensino e aprendizagem foi o aplicativo advindo do projeto PHET simulações criativas e pode ser acessado em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/, os quais estão hospedados os *apps* digitais do projeto para o ensino de Matemática e que contam, até o presente momento, com vinte *apps* para serem aplicados nas aulas dessa área.

O diferencial desses *apps* é que eles podem ser usados tanto *on-line* como *off-line*; e eles não ocupam um espaço considerável no disco rígido dos computadores, pois utilizam recursos da *web 2.0* (PHET, 2022); e ainda podem ser usados em *smartphones* e *tablets*, se for o caso. Contudo, o que interessa a este trabalho é somente o *app* chamado **Construtor de Área** (Figura 1), o qual foi usado neste trabalho para trabalhar com o conceito trabalhado.

Figura 1: Layout do app Construtor de Área



Fonte: Extraído diretamente do site do projeto PHET https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/area-builder

O aplicativo Construtor de Área tem como finalidade criar formas geométricas utilizando-se de blocos coloridos quadrados em uma malha quadriculada, os quais independentemente da forma criada, podem ser explorados conceitos como perímetro e área. Ele ainda pode ser usado para comparar esses dois conceitos construindo-se duas formas diferentes lado a lado (Ver figura 1). Seu *layout* imita a tela de um jogo para os alunos explorarem e desenvolverem suas criatividade e, simultaneamente, ganharem pontos (PHET, 2022).

Contudo, como já apontado, para além da exploração desses dois conceitos advindos da Geometria, o Construtor de Área pode ser usado para trabalhar um conceito advindo da Álgebra, o de quadrados perfeitos.

Em resumo pode-se observar todas essas informações sistematizadas no Quadro 1, no qual se encontram os elementos principais do planejamento desta aula.

Quadro 1 - Elementos do Planejamento de Aula

Público-alvo/ Conteúdo(s)	Público-alvo: alunos do 6º ano do ensino fundamental Conteúdo: Quadrados Perfeitos
Objetivos educacionais de acordo com a BNCC e DCRC	Geral: Desenvolver e generalizar o conceito de Quadrados Perfeitos de Números Naturais Específicos: - Construir quadrados de diversos tamanhos na malha quadriculada; - Associar o conceito de Quadrados Perfeitos de Números Naturais ao de área do quadrado. Habilidades da BNCC e DCRC (EF06MA03) Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora.
Recursos Didáticos	- Livro Didático; - Pincéis para quadro branco; - <i>Notebook</i> ; - <i>Data-show</i> ; - <i>Tablets</i> ; - Aplicativo digital Construtor de Área (PHET – Simulações Criativas).
Procedimentos Metodológicos	Os procedimentos metodológicos são descritos e detalhados no próximo tópico, no qual se tem o detalhamento da utilização do uso do aplicativo PHET - Construtor de Área e da metodologia Sequência Fedathi.
Referências	- PATARO, P. M.; BALESTRI, R. Matemática essencial 6º ano: ensino fundamental, anos finais. 1. ed. São Paulo: Scipione, 2018. - PHET INTERACTIVE SIMULATIONS. Math. Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/area-builder .

Fonte: Elaboração própria dos autores

Na próxima seção apresentam-se o detalhamento da proposta de aula com o uso do aplicativo Construtor de Áreas e do uso da metodologia de ensino Sequência Fedathi para desenvolver o conceito de quadrados perfeitos.

PROPOSTA DE AULA ATRAVÉS DO APLICATIVO ‘CONSTRUTOR DE ÁREAS’ PARA ENSINAR QUADRADOS PERFEITOS À LUZ DA SEQUÊNCIA FEDATHI

Como mencionado antes, o *app* digital usado nesta proposta foi o Construtor de Áreas, e que foi produzido pelo projeto PHET Simulações Interativas. Esse projeto foi criado em 2002, por pesquisadores da Universidade de Colorado e visa criar simulações criativas oferecidas, gratuitamente, para aulas da educação básica nas áreas de Matemática e Ciências.

De acordo com a apresentação do projeto PHET, os *apps* digitais criados “baseiam-se em extensa pesquisa em educação e envolvem os alunos através de um ambiente intuitivo, estilo jogo, onde os alunos aprendem através da exploração e da descoberta” (PHET, 2022).

Desta forma, esta proposta de aula visa ser realizada em dupla com uso de *tablets* distribuídos aos alunos e alunas, conjuntamente com o livro didático de Matemática de Pataro e Balestri (2018). Ainda pensa-se como metodologia de ensino a ser utilizada, a Sequência Fedathi (BORGES NETO, 2017). A seguir, tem-se a descrição completa de cada uma das etapas da Sequência Fedathi com o uso do aplicativo Construtor de Áreas e de *tablets*.

1ª Fase da Metodologia de Ensino: Tomada de Posição

Tempo estimado: 15 minutos

- O professor apresenta aos alunos uma contextualização (Figura 2), através do livro didático de Pataro e Balestri (2018, p. 85);
- Depois, apresenta uma situação-problema relativo à Quadrados Perfeitos e Raiz Quadrada;
- É nessa fase que elementos indagadores sobre os conceitos são instigados pelo professor com o objetivo de dar apoio à construção desse conceito por parte do aluno, para que assim ele se aproprie das ferramentas necessárias para desempenhar o papel de

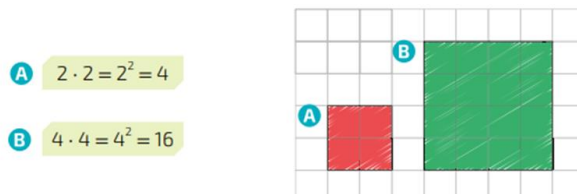
pesquisador;

- Nessa etapa, o professor deve ter a função de mediar e/ou facilitar o processo de aprendizagem, apresentando ao aluno uma situação desafiadora.

Figura 2: Situação-problema da 1ª fase

Em uma malha quadriculada, Bruno pintou alguns quadradinhos formando dois quadrados coloridos.

A quantidade de quadradinhos que Bruno pintou para formar esses quadrados pode ser representada da seguinte maneira:

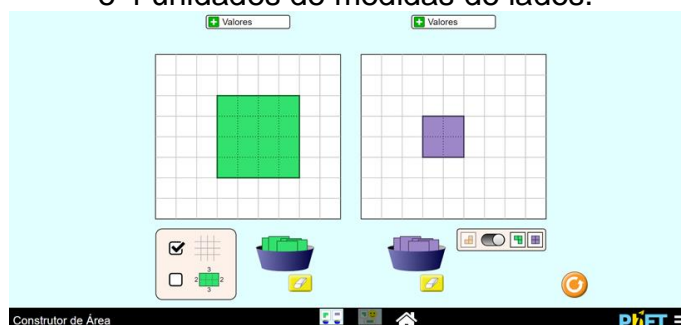


Fonte: imagem extraída do livro de Pataro e Balestri (2018, p. 85)

SITUAÇÃO-PROBLEMA – Extraída e adaptado Pataro e Balestri (2018, p. 85) – Se Bruno representar um quadrado pintando 25 quadradinhos, quantos quadradinhos haverá em cada linha e em cada coluna do quadrado formado?

Aqui espera-se que o professor motive os alunos e alunas a resolver essa situação-problema do livro didático, a partir de elementos indagadores dos conceitos de quadrados perfeitos. Antes, porém, o professor deve reproduzir a situação dos quadrados de lados 2 e 4 no aplicativo PHET – Simulações Interativas para os alunos se familiarizarem com o aplicativo, pois cada dupla estará com um *tablet* com o aplicativo já instalado.

Figura 3: Layout do app ‘Construtor de Área’ com a reprodução dos quadrados de lados 2 e 4 unidades de medidas de lados.



Fonte: Extraído diretamente do site do projeto PHET https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/area-builder

2ª Fase da Metodologia de Ensino: Maturação

Tempo estimado: 15 minutos

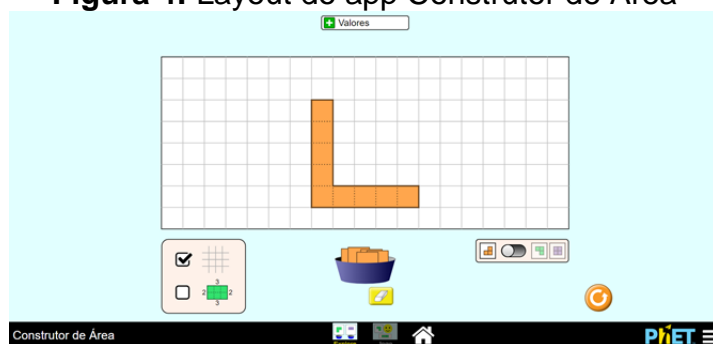
- Deixar os alunos pensarem sobre a situação-problema proposto;
- Observar o desempenho dos alunos;
- Se questionado responder com perguntas que estimulem a curiosidade e o instinto

investigativo do aluno;

- Não fornecer a resposta pronta;
- Intervir quando necessário caso o aluno não consiga avançar.

Espera-se que os alunos e alunas tentem reproduzir essa situação-problema nos *tablets* distribuídos para os alunos com o aplicativo PHET - Construtor de Área. E façam um quadrilátero de lado 5 unidades de medida no comprimento e com mesma medida da altura também. Neste momento, o professor indaga aos alunos se neste quadrilátero os lados seriam de mesma medida.

Figura 4: Layout do app Construtor de Área



Fonte: Extraído diretamente do site do projeto PHET https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/area-builder

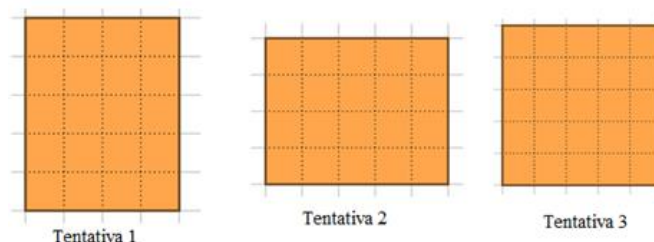
3ª Fase da Metodologia de Ensino: Solução

Tempo estimado: 15 minutos

- Chamar os alunos para apresentarem suas respostas;
- Fazer questionamentos que suscitam discussões com a turma;
- Apontar e discutir os possíveis erros de modo a favorecer a aprendizagem;
- Comparar os resultados apresentados.

Como os alunos estarão separados em duplas e trocando conhecimentos entre eles, então o professor pode solicitar que um membro de cada dupla apresente a solução da situação-problema. O que se espera que os alunos mostrem os vários tipos de soluções que podem surgir com a tentativa de solucionar a situação-problema com o aplicativo PHET – Construtor de Áreas.

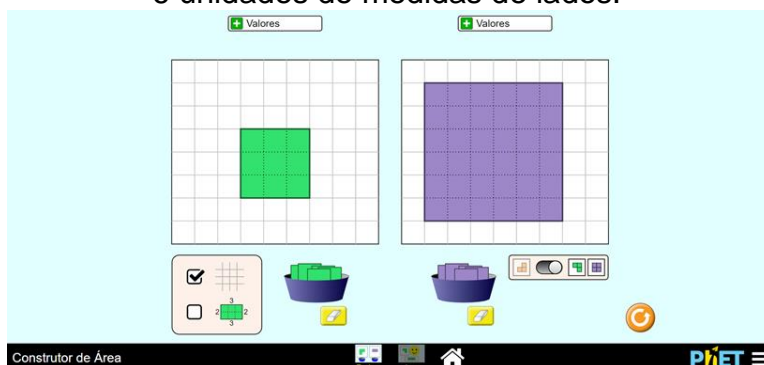
Figura 5: Possíveis Resoluções da Situação-problema Apresentadas pelos Alunos



Fonte: Extraído e adaptado diretamente do site do projeto PHET https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/area-builder

Espera-se que a maioria dos alunos acertem e mostrem como resposta a Tentativa 3. E diga que o quadrado maior de lado 5 é composto de 25 quadradinhos menores. O professor ainda pode fazer questionamentos ainda sobre a situação-problema fazendo os alunos pensarem sobre a possibilidade de construir mais dois quadrado tem lados medindo 3 e 6 unidades de medida. Pergunta, quanto quadrinhos teriam cada um?

Figura 6: Layout do app Construtor de Área com a reprodução dos quadrados de lados 3 e 6 unidades de medidas de lados.



Fonte: Extraído diretamente do site do projeto PHET https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/area-builder

Espera-se que a maioria dos alunos mostrem a situação da Figura 4. Contudo, pode ocorrer de um aluno, ou mais, fazer outro tipo de quadrilátero que não seja um quadrado. O professor deve intervir e corrigir o raciocínio do aluno para que possa pensar no caminho correto através da construção de um quadrado.

4ª Fase da Metodologia de Ensino: Prova

Tempo Estimado: 15 minutos

- Formalizar os resultados matematicamente;
- Fazer generalização;
- Expor as definições formais ou teoremas.

Para finalizar, o professor deverá formalizar os resultados associando e sistematizando os resultados apresentados pelos alunos ao conceito de quadrado perfeito. Ou seja:

$$2^2 = 2 \cdot 2 = 4 \text{ (quadrinhos)}$$

$$3^2 = 3 \cdot 3 = 9 \text{ (quadrinhos)}$$

$$4^2 = 4 \cdot 4 = 16 \text{ (quadrinhos)}$$

$$5^2 = 5 \cdot 5 = 25 \text{ (quadrinhos)}$$

$$6^2 = 6 \cdot 6 = 36 \text{ (quadrinhos)}$$

Neste momento, o professor faz a generalização SEM o uso do aplicativo PHET – Construtor de Áreas.

$$7^2 = 7 \cdot 7 = 49 \text{ (quadrinhos)}$$

$$8^2 = 8 \cdot 8 = 64 \text{ (quadrinhos)}$$

$$9^2 = 9 \cdot 9 = 81 \text{ (quadrinhos)}$$

$$10^2 = 10 \cdot 10 = 100 \text{ (quadrinhos)}$$

Todo número que está elevado ao quadrado resulta em um quadrado perfeito.

Com o restante da aula (40 minutos restantes), o professor pede que se resolva questões do livro Pataro e Balestri (2018), com ou sem ajuda com aplicativo PHET – Construtor de Áreas para resolver as questões do livro.

Diante de todo esse procedimento metodológico que foi elencado aqui, a seguir, tem-se as considerações finais a que este trabalho chegou.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

À guisa de conclusão, pode-se responder o questionamento levantado na introdução, sobre como propor uma aula através de uma metodologia de ensino para trabalhar o conteúdo de quadrados perfeitos do 6º ano do ensino fundamental com uso do livro didático e do uso de um aplicativo digital para ensino de Matemática. A resposta para esta pergunta é que a utilização do aplicativo PHET - Construtor de áreas, com o auxílio do livro didático, amparados pela Sequência Fedathi é um meio inovador, bem como estimulante para a aprendizagem do conteúdo de quadrados perfeitos.

O objetivo do presente trabalho foi apresentar uma proposta de aula que trabalhe o conceito de quadrados perfeitos para alunos do 6º ano do ensino fundamental com uso do livro didático e do uso de um aplicativo digital para ensino de Matemática, amparados por uma metodologia de ensino. O que se pode observar é que o aplicativo PHET - Construtor de áreas é um meio promissor para a aprendizagem do conteúdo de quadrados perfeitos, no entanto, é preciso que o professor saiba manipulá-lo e que esteja preparado para os questionamentos que surgirão por parte dos estudantes, esse preparo advém de um bom planejamento.

Além disso, para a utilização do aplicativo seria interessante que todos os estudantes fizessem uso do mesmo, através de *tablet* ou computador, o que em muitas vezes é uma dificuldade nas escolas. Notou-se ainda que as TDs quando utilizadas em consonância com uma metodologia de ensino, pode promover uma aprendizagem significativa, uma vez que estimulará os alunos ao raciocínio e a criticidade e não apenas a aceitação de conceitos matemáticos. Espera-se que em um futuro próximo, as escolas possam conceder subsídios necessários para a possibilidade de aulas diferenciadas com a utilização de TDs e metodologias de ensino como a Sequência Fedathi.

REFERÊNCIAS

BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello. (Orgs). **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015. Paginação irregular (e-book).

BORGES NETO, Hermínio. *et al.* (Orgs). **Sequência fedathi: uma proposta pedagógica para ensino de ciências e matemática**. Fortaleza: Edições UFC, 2013. (Coleção Sequência Fedathi, v. 0).

BORGES NETO, Hermínio. (Org). **Sequência fedathi: fundamentos**. Curitiba: CRV, 2018. (Coleção Sequência Fedathi, v. 3).

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular: educação é a base**. Brasília: MEC, 2016. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf.

CEARÁ. Secretaria da Educação do Estado do Ceará. **Documento curricular referencial do Ceará: educação infantil e ensino fundamental**. Fortaleza: SEDUC, 2019. Disponível em: https://www.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/37/2020/02/DCRC_2019_OFICIAL.pdf.

MENEZES, D. B. Prova. *In*: BORGES NETO, Hermínio. (Org). **Sequência fedathi: fundamentos**. Curitiba: CRV, 2018. (Coleção Sequência Fedathi, v. 3).

FONTENELE, F. C. F. Maturação. *In*: BORGES NETO, Hermínio. (Org). **Sequência fedathi**: fundamentos. Curitiba: CRV, 2018. (Coleção Sequência Fedathi, v. 3).

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias**: o novo ritmo da informação. Campinas: Editora Papirus. 2012. Paginação irregular (e-book).

MORENO, A. C.; OLIVEIRA, E. Brasil cai em ranking mundial de educação em matemática e ciências; e fica estagnado em leitura. **G1**, 03 dez. 2019. Educação. Disponível em: <https://g1.globo.com/educacao/noticia/2019/12/03/brasil-cai-em-ranking-mundial-de-educacao-em-matematica-e-ciencias-e-fica-estagnado-em-leitura.ghtml>. Acesso em: 03 mai. 2022.

PHET INTERACTIVE SIMULATIONS. **Math**. Disponível em: <https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/category/math>. Acesso em: 01 abr. 2022.

PATARO, P. M.; BALESTRI, R. **Matemática essencial 6º ano**: ensino fundamental, anos finais. 1. ed. São Paulo: Scipione, 2018.

SOBRE OS AUTORES

Marília Maia Moreira

Mestra em Educação Brasileira pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Especialista em Ensino de Matemática pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). Licenciada em Matemática pelo Instituto Federal do Ceará (IFCE). Professora de Educação Matemática da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). *E-mail*: marilia.maiaamm@gmail.com

Ramone Freire de Sousa

Graduanda em Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). *E-mail*: ramonefreire05@gmail.com

Davi Ribeiro dos Santos

Mestre em Matemática pela Universidade Federal do Ceará (UFC), Licenciado em Matemática pela Universidade Católica de Pernambuco (UNICAP). Atualmente é professor da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), professor colaborador da Universidade Regional do Cariri (URCA) atuando no PROFMAT/ SEDUC. *E-mail*: davirs@live.com

CAPÍTULO 5

EXPLORANDO A MODELAGEM MATEMÁTICA COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO APRENDIZAGEM

*Caio Vinícius da Silva
Daiana Estrela Ferreira Barbosa*

RESUMO

A Matemática é estritamente abstrata, com a possibilidade ou não de ser aplicada em tudo que está ao nosso redor. Nesse trabalho, aprofundamos nossas reflexões sobre o campo da Modelagem Matemática, sua importância, relações e objetivo. Sabemos que a Modelagem Matemática favorece meios para tomada de decisões sociais que englobam aplicações matemáticas. Dialogando com o contexto atual (COVID-19), buscamos descrever uma situação de auxílio da Modelagem Matemática como estratégia de ensino-aprendizagem, objetivando observar o aumento no valor de produtos hospitalares no período de maio de 2020 a maio de 2021. Por representação gráfica, analisamos os dados apresentados mostrando a realidade descrita. É válido enfatizar que a Modelagem Matemática vista como estratégia de ensino-aprendizagem é prolixa, podendo abordar a interdisciplinaridade em interface com a utilidade social, relacionando-se também com as demais áreas do conhecimento.

Palavras-chave: Educação Matemática, Ensino Remoto, Modelagem Matemática.

INTRODUÇÃO

O desejo de trabalhar na perspectiva da Modelagem Matemática no âmbito da Educação Matemática decorre da satisfatória experiência na disciplina de Modelagem em Educação Matemática, a partir da qual nos motivamos a aprofundar os estudos sobre essa temática.

A Modelagem Matemática está relacionada com a criação de um modelo para explicação de um fenômeno natural. Esse fenômeno pode estar relacionado a várias áreas do conhecimento. Acreditamos que com a modelagem podemos ensinar matemática de modo que os alunos percebam sua presença no cotidiano. Dessa forma, as ações da modelagem auxiliam as pessoas na mediação e tomada de decisões sociais que abrangem aplicações matemáticas.

Consideramos a modelagem como a interface entre a matemática e um problema real, não necessariamente matemático. Nesse ponto de vista, a matemática age como um instrumento para abordagem do problema em questão. Por esses aspectos, valoriza-se mais o processo em que acontecem as atividades, do que a construção do modelo matemático proposto.

A Modelagem se configura como uma atividade cooperativa. Destacamos ainda o papel do professor, visando contribuir para o desenvolvimento do aluno ao explorar sua criatividade, e além disso, utilizar as mais diversas metodologias de ensino que se aplicam ao ensino da Matemática.

Diante da situação difícil que estamos vivenciando com a pandemia do COVID-19, uma doença infecciosa causada pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2), diversas dificuldades surgiram, principalmente, com a alta no preço de produtos hospitalares devido à grande demanda e carência de insumos, entre outros materiais necessários ao combate do vírus.

Sendo assim, apresentamos uma atividade com o objetivo de explorar a Modelagem Matemática como estratégia de ensino aprendizagem, partindo do processo de modelar uma situação real seguindo as etapas propostas por Bassanezi (2011), para observar o aumento no valor de produtos hospitalares no período de maio de 2020 a maio de 2021.

MODELAGEM MATEMÁTICA

A Modelagem Matemática foi uma proposta que começou a ser discutida, no Brasil, a partir da década de 1970. Fundamenta-se na ação de representar matematicamente um dado fenômeno do mundo real. O processo de modelagem é interdisciplinar, uma vez que, utiliza os resultados e os recursos de outras áreas do conhecimento como ponto de partida para seu progresso.

É importante compreender o conceito de modelo matemático, para entrarmos na profusa questão da Modelagem Matemática. Quando tentamos refletir sobre a realidade tentando assimilar o que está acontecendo, o método frequentemente utilizado é justificado através de um processo artificial denominado modelo. Bunge (1974) assegura tal processo, afirmando que “toda teoria específica é, na verdade, um modelo de um pedaço da realidade” (BUNGE, 1974, p.10).

Nessa concepção, o objetivo do modelo é o entendimento próprio de maneira simples, para que consiga refletir uma porção da realidade. As qualidades essenciais da realidade precisam apresentar-se no modelo, de forma que esse procedimento seja análogo ao do sistema modelado. Com isso, o modelo busca provocar a solução de determinado problema.

Com tal conhecimento, podemos direcionar as ideias a Modelagem Matemática enfatizando que o modelo a ser construído é sempre semelhante à realidade, podendo ser sujeito a mudanças. Esse método proativo de pesquisas moldadas, como padrão de certas fundações é o que chamamos de Modelagem Matemática. Desta maneira, o ensino-aprendizagem como recurso pedagógico vem em constate crescimento devido a sua ampla eficiência.

Bassanezi (2002), diz que a Modelagem Matemática como estratégia de ensino-aprendizagem: “consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos, resolve-los e, então, interpretar suas soluções na linguagem do mundo real, é um processo dinâmico e atraente” (BASSANEZI, 2002, p.16).

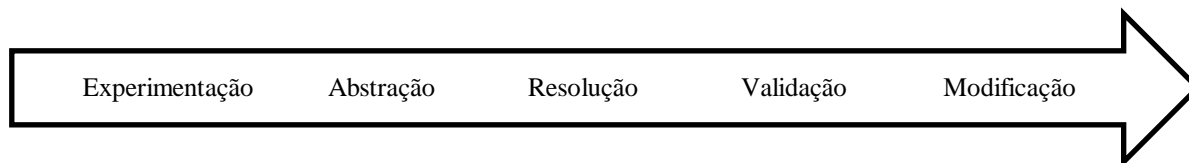
Ainda segundo Bassanezi (2002), a Modelagem aplicada ao ensino pode ser um caminho para despertar um maior interesse, fazendo com que amplie o conhecimento do aluno. Entretanto, Caldeira (2009), elabora um pensamento que vai além:

“[...] não tratá-la apenas como um método de ensino e aprendizagem, no sentido de atribuir significado ao currículo oficial, ligada ao como, ao invés disso discutirei a Modelagem Matemática como uma concepção de educação matemática² que seja possível incorporá-la nas práticas dos professores e professoras, além do aspecto metodológico, também possíveis proposições matemáticas produzidas por meio dos vínculos sociais” (CALDEIRA, 2009, p. 33).

Assim, a Modelagem é também um modo de inserir uma maneira de pensar, vinculada as relações dos conhecimentos matemáticos, tornando a sociedade mais participativa e democrática. Para D’Ambrósio (1996), o sujeito recriando modelos já incorporados á sua realidade é a essência do processo de criação, e poderia constituir no enfoque do sistema educativo.

As etapas a seguir foram sugeridas por Bassanezi (2002), um dos autores de referência na Modelagem Matemática. Vale ressaltar, que existem diversas sequências de etapas para o processo de Modelagem Matemática, expondo entre elas algumas semelhanças ou diferenças que representam os pensamentos de cada autor.

Direcionamos nossos olhares influenciados pelas etapas propostas por Bassanezi (2002), adaptando para o nosso estudo, seguido de uma breve explicação de cada etapa destacando as características mais predominantes de cada uma. O esquema abaixo reflete nossa interpretação quanto ao modelo proposto pelo referenciado autor.



Fonte: Adaptado de Bassanezi (2002).

Na etapa da Experimentação se adquire os dados, coletando as informações relativas ao experimento. Os métodos do experimento são revelados pela respectiva natureza do experimento e objetivo da pesquisa. “Adotar técnicas e métodos estatísticos na pesquisa experimental pode fazer com que os dados obtidos fiquem com mais confiabilidade” (NASCIMENTO, M. S, 2014, p. 04).

Na etapa da Abstração, “a qual tem a finalidade de obter modelos matemáticos para o problema abordado no experimento. Na procura da evolução do experimento, devem acontecer: A seleção das variáveis; Uma Linguagem própria da área em que se estar trabalhando; Formulação de hipóteses; Simplificação do campo de estudo [...]” (NASCIMENTO, M. S, 2014, p. 04).

A Resolução “é uma ação própria do matemático, podendo ser desvinculada da realidade modelada. Consiste na manipulação do modelo matemático. A resolução de modelos algumas vezes, necessitará de apoio, através de métodos computacionais” (NASCIMENTO, M. S, 2014, p. 04).

Já na etapa da Validação “fazemos a verificação, aceitação ou rejeição do modelo proposto [...]” (NASCIMENTO, M. S, 2014, p. 04). Isso depende muito mais de fatores que condicionam o modelador, incluindo seus objetivos e recursos disponíveis. Um bom modelo é aquele que tem competência de prever novos fatos ou relações reais.

Na última etapa, a Modificação, “observamos se os modelos podem ser melhorados, se necessário, e sua reformulação se torna fundamental no processo. Nenhum modelo pode ser considerado definitivo, pois ele sempre poderá ser melhorado [...]” (NASCIMENTO, M. S, 2014, p. 04).

Sendo assim, as etapas escolhidas e propostas por Bassanezi servem como uma mudança na proposta metodológica, tendo em vista o baixo desempenho dos alunos em

matemática. A seguir, vamos descrever uma situação utilizando também essas etapas, dessa vez sendo aplicada num assunto da realidade atual: O COVID-19.

DESCREVENDO A SITUAÇÃO EXPLORADA

Com o auxílio da Modelagem Matemática como estratégia de ensino aprendizagem, o objetivo a ser alcançado, nesse estudo, é observar o aumento no valor de produtos hospitalares no período de maio de 2020 a maio de 2021. A atividade foi desenvolvida na disciplina de Modelagem em Educação Matemática com o intuito de ser aplicada em uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental II. Descrevemos cada etapa, explicando como desenvolvemos a atividade e como ela pode ser utilizada na determinada série citada anteriormente.

Na primeira etapa (Experimentação), coletamos informações acerca dos preços de alguns medicamentos para mostrar o aumento no valor do preço de alguns produtos hospitalares no período pandêmico.

Os dados apresentados no quadro a seguir, tiveram como base um levantamento da Confederação Nacional de Saúde (CNSaúde) publicado pela revista ÉPOCA-OGLOBO em 27 de março de 2021. A pesquisa foi conduzida com dezenas de hospitais de pequeno porte associados à confederação e espalhados por todas as regiões brasileiras. Uma entidade, que congrega oito federações e 90 sindicatos de saúde do país.

Quadro 01: Alta de preços de alguns medicamentos usados no chamado “Kit intubação” durante a pandemia do COVID-19.

Produto	Antes da pandemia	Durante a pandemia
Midazolam (3 ml)	22,78 R\$	174,00 R\$
Atracúrio (10 ml)	32,10 R\$	195,00 R\$
Rocurônio (50 ml)	33,33 R\$	201,00 R\$
Propofol (caixa com ampolas de 20 ml)	28,70 R\$	183,00 R\$

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

De acordo com os dados obtidos, elaboramos dois problemas que serão usados como modelo, dando sequência às etapas.

O problema 01 foi o seguinte: Um hospital realizou a compra de: 10 Midazolam (3 ml), 5 Atracúrio (10 ml), 8 Rocurônio (50 ml) e 6 caixas de Propofol com ampolas de (20 ml). De acordo com a tabela dada, calcule a diferença do valor da compra antes e durante a pandemia?

A partir do problema 01, seguimos para a etapa (Abstração), onde obtemos o modelo matemático para o problema abordado no experimento. Neste momento utilizamos as equações para criação do modelo. Uma equação é uma igualdade envolvendo uma ou mais incógnitas. As equações foram criadas para ajudar as pessoas a descobrirem um número desconhecido. Resolver uma equação é encontrar todos os valores possíveis para a incógnita que tornem a igualdade verdadeira. Elas são indispensáveis no dia a dia, ajudando em situações do cotidiano e em representações gráficas.

Desta forma, definindo os medicamentos como letras do alfabeto para facilitar a equação: Midazolam (3 ml) = x; Atracúrio (10 ml) = y ; Rocurônio (50 ml) = z ; Propofol (caixa com ampolas de 20 ml) = m, temos: $10x + 5y + 8z + 6m = \text{valor}$.

Nesse caso, vamos calcular o valor que o hospital irá pagar por determinada quantidade dos medicamentos, antes e durante o período observado pelo estudo de maio de 2020 a maio de 2021.

Na terceira etapa (Resolução) observe que vamos substituir o valor dos medicamentos por cada letra que definimos, assim, usamos a multiplicação e a soma para chegar ao valor desejado, logo:

- Antes da pandemia:

$$10x + 5y + 8z + 6m \Rightarrow (10 \cdot 22,78) + (5 \cdot 32,10) + (8 \cdot 33,33) + (6 \cdot 28,70) \Rightarrow 827,14 \text{ R\$}$$

- Durante a pandemia:

$$10x + 5y + 8z + 6m \Rightarrow (10 \cdot 174) + (5 \cdot 195) + (8 \cdot 201) + (6 \cdot 183) \Rightarrow 5.421 \text{ R\$}$$

Agora, é necessário calcular essa diferença para encontrarmos o valor (em reais) do aumento da compra dado no problema (01): $5.421 - 827,14 = 4.593,86 \text{ R\$}$. Esse é o valor do aumento da compra dado determinado problema (01), durante o período da pandemia.

Na quarta etapa (Validação), realizamos a verificação quanto à aceitação ou rejeição do modelo proposto, propondo um novo problema o qual terá um caráter de decisão. De acordo com o valor do aumento da compra dado no determinado problema (01), resolvemos realizar um novo problema (02), para validar o modelo proposto.

O problema 02 foi o seguinte: Supondo que o hospital necessita de 20 caixas de Rocurônio, 10 caixas de Propofol e 2 Midazolam, observando os dados do Quadro 1, qual o aumento do valor pago antes da pandemia para o valor pago durante a pandemia para tais produtos?

Daí, novamente, definimos os medicamentos como letras do alfabeto para facilitar a equação: Midazolam (3 ml) = x ; Atracúrio (10 ml) = y ; Rocurônio (50 ml) = z ; Propofol (caixa com ampolas de 20 ml) = m. Com base no problema (02), temos: $20z + 10m + 2x =$ valor.

Vamos substituir o valor dos medicamentos por cada letra que definimos, mais uma vez, utilizando a multiplicação e a soma para chegar ao valor desejado, e em seguida calculamos a diferença, assim:

- Antes da pandemia:

$$20z + 10m + 2x = (20 \cdot 33,33) + (10 \cdot 28,70) + (2 \cdot 22,78) = 999,15 \text{ R\$}$$

- Durante a pandemia:

$$20z + 10m + 2x = (20 \cdot 201) + (10 \cdot 183) + (2 \cdot 174) = 6.198,00 \text{ R\$}$$

Calculando a diferença: $6.198,00 - 999,16 = 5.198,84 \text{ R\$}$. Esse é o valor do aumento da compra durante o período da pandemia. E com isso, concluímos a aceitação do modelo.

Na quinta etapa (Modificação), decidimos reformular o modelo. Com base no Quadro 01 apresentado, iremos calcular o aumento percentual de cada produto (Midazolam (3 ml); Atracúrio (10 ml); Rocurônio (50 ml); Propofol (caixa com ampolas de 20 ml)) durante a pandemia.

Para calcular o aumento percentual, devemos lembrar-nos dos conceitos básicos de Porcentagem que associamos a uma medida com base 100, podendo ser expressa como a relação entre dois valores a partir da fração. Está intensamente presente no cotidiano, como por exemplo, nas operações financeiras e no campo estatístico.

Nessa perspectiva, fizemos um diagnóstico sobre o aumento de cada medicamento selecionado:

O medicamento Midazolam (3 ml) foi de 22,78 R\$ para 174,00 R\$, aumentando 151,22 R\$, onde: $174,00 - 22,78 = 151,22 \text{ R\$}$

Pegando o valor do aumento e dividindo pelo preço de antes da pandemia, encontramos o número de vezes que esse preço subiu: $151,22 \div 22,78 \cong 6,6382$.

Transformando em porcentagem, temos: $6,6382 \cdot 100 \cong 663,82 \%$. Esse é o aumento percentual do Midazolam (3ml) durante o período observado no estudo.

O medicamento Atracúrio (10 ml) foi de 32,10 R\$ para 195,00 R\$. Verificamos um aumento de 162,90 R\$: $195,00 - 32,10 = 162,90$ R\$. Pegando o valor do aumento e dividindo pelo preço de antes da pandemia, vamos encontrar o número de vezes que esse preço subiu: $162,90 \div 32,10 \cong 5,0747$. O valor transformado em % é $5,0747 \cdot 100 \cong 507,47 \%$. Esse é o aumento percentual do Atracúrio (10 ml) durante o período observado.

O medicamento Rocurônio (50 ml) foi de 33,33 R\$ para 201,00 R\$, obtendo um aumento de 167,67 R\$: $201,00 - 33,33 = 167,67$ R\$. Pegando o valor do aumento e dividindo pelo preço de antes da pandemia, vamos encontrar o número de vezes que esse preço subiu: $167,67 \div 33,33 \cong 5,0306$. O valor transformado em % é $5,0306 \cdot 100 \cong 503,06 \%$. Esse é o aumento percentual do Rocurônio (50 ml) durante os meses observados.

O medicamento Propofol (caixa com ampolas de 20 ml) foi de 28,70 R\$ para 183,00 R\$, aumentando 154,30 R\$: $183,00 - 28,70 = 154,30$ R\$. Pegando o valor do aumento e dividindo pelo preço de antes da pandemia, vamos encontrar o número de vezes que esse preço subiu: $154,30 \div 28,70 \cong 5,3763$. O valor transformado em % é $5,3763 \cdot 100 \cong 537,63 \%$. Esse é o aumento percentual do Propofol (caixa com ampolas de 20 ml) durante o período pandêmico observado.

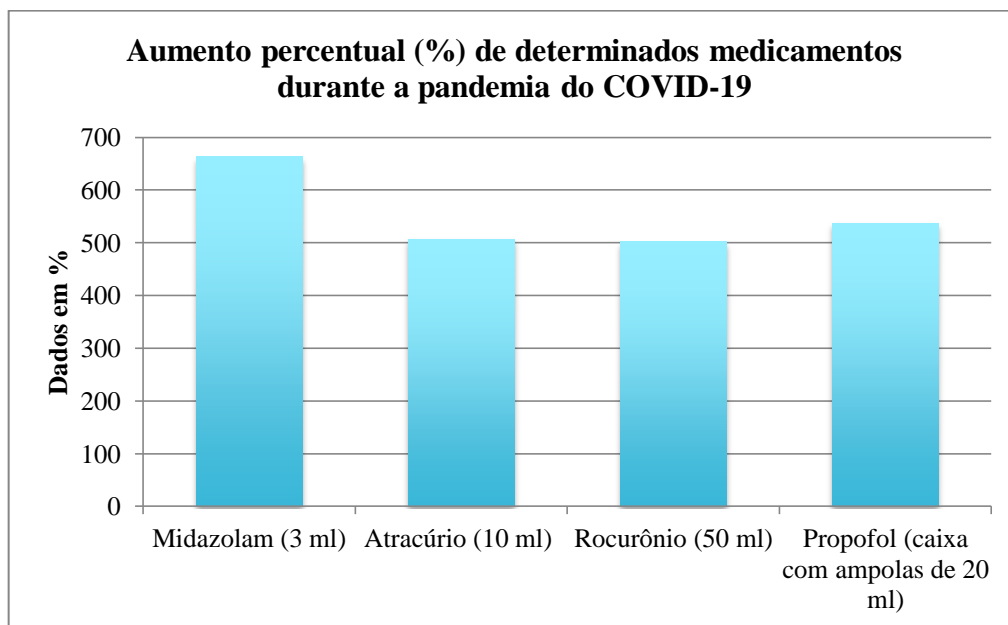
O quadro abaixo resume os dados encontrados após os cálculos de cada medicamento utilizando as fórmulas propostas.

Quadro 02: Análise sobre a alta dos preços dos medicamentos selecionados.

Medicamentos	Valor do medicamento antes da pandemia	Valor do medicamento durante o período de maio 2020 a maio 2021	Aumento em reais
Midazolam (3 ml)	22,78 R\$	174,00 R\$	151,22 R\$
Atracúrio (10 ml)	32,10 R\$	195,00 R\$	162,90 R\$
Rocurônio (50 ml)	33,33 R\$	201,00 R\$	167,67 R\$
Propofol (caixa com ampolas de 20 ml)	28,70 R\$	183,00 R\$	154,30 R\$

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Para uma análise detalhada, construímos um gráfico adequado à realidade vivenciada no período pandêmico em estudo.



Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

De forma geral, vale a pena salientar sobre o alto valor de aumento mostrado no gráfico acima. Visto que, com a situação da pandemia instalada e uma elevação no número de casos de pessoas hospitalizadas, acarretou no crescente uso de medicamentos com preços exorbitantes.

Importante destacar que o Midazolam sedativo que têm efeito calmante e age no controle da irritabilidade, nervosismo ou excitação foi o remédio com maior aumento, dentre os medicamentos citados no Quadro 01.

Além disso, é possível observar que a alta dos medicamentos Atracúrio e o Rocurônio aconteceram de forma bem semelhante. Sendo esse último dos medicamentos aqui trabalhados, o que possuiu o menor aumento.

Nesse sentido, ainda cabe proferir sobre a relevância das representações gráficas. De fato, os gráficos estão incorporados no cotidiano, e trazem resultado que facilitam a compreensão do que foi estudado, melhorando a forma de visualização de maneira rápida e fácil.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sendo assim, podemos concluir que a atividade realmente pode ser desenvolvida para ser aplicada em uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental II, seguindo o modelo proposto por Bassanezi (2002). Dessa forma, o professor abordará assuntos como equação, porcentagem e representação gráfica.

Além de tudo, a Modelagem foi utilizada como meio de proposta pedagógica para abordagem de tais assuntos, relacionando a matemática com outras áreas. E ainda, foi observada a facilidade de relacionar um tema atual com a prática docente na proposta pedagógica citada.

Constatamos por meio da Modelagem que com a percepção do assunto trabalhado em sala de aula aliado realidade dos alunos, desperta um maior interesse e motivação por parte dos mesmos. Extinguindo a pergunta que é feita por tantos: “Onde vou usar isso na minha vida?”.

É possível identificar que a Matemática com suas descobertas que são valiosas para o desenvolvimento humano, consegue compreender os fatos e obstáculos que nela está envolvida, facilitando o entendimento de determinados episódios. Dessa forma, a Matemática mostra-se imprescindível para a sociedade.

Com a pandemia e outros fatores de estruturas, especialmente no Brasil, a **inflação** apareceu cada vez mais assustadora no segundo semestre do ano passado. A alta de preços em alguns setores levou preocupações aos consumidores acerca do mercado financeiro. Dessa maneira, as classes com menor poder aquisitivo continuam sofrendo com esse colapso.

REFERÊNCIAS

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática**. Uma nova estratégia. 3ª ed, São Paulo: Contexto 2002.

BASSANEZI, R. C. **Modelagem matemática: Uma disciplina emergente nos programas de formação de professores**. Biomatemática IX, 1999.

BUNGE, MARIO. **Teoria e realidade**. São Paulo: Perspectiva, 1974.

CALDEIRA, A. D. Modelagem Matemática: um outro olhar. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 2, n. 2, p. 33-54, 2009.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas: Papirus, 1996. 121p.

EPOCA. **Covid-19: Preços de medicamentos para UTI têm alta de até 1000% durante a pandemia.** O GLOBO, 27 de março de 2021.

NASCIMENTO, M. S. **Análise do processo de modelagem matemática na educação matemática.** UNISULVIRTUAL, Unidade de Aprendizagem de Prática de Ensino Alicerçada nas Tendências em Educação Matemática, 2014.

SOBRE OS AUTORES

Daiana Estrela Ferreira Barbosa

Doutoranda em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal Rural de Pernambuco - PPGEC/UFRPE. Mestra em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba - PPGECEM/UEPB (2018). Especialista em Ensino de Matemática - IFPB. Graduada em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba - UEPB (2012). Professora Substituta do Departamento de Matemática - Centro de Ciências e Tecnologia (CCT), Campus I da UEPB. Membro do Grupo de Pesquisa em Leitura e Escrita em Educação Matemática (LEEMAT) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) e do Grupo de Pesquisa Formação e Prática Pedagógica de Professores de Ciências e Biologia (FORBIO) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Tem experiência na área de Matemática, com ênfase em Educação Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: Ensino de Matemática, Formação de Professores e Profissionalidade docente.

Caio Vinícius da Silva

Graduado em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba – UEPB (2022). Foi bolsista do Programa Residência Pedagógica (PRP) – CAPES, atuando na Escola Municipal Padre Antonino, Campina Grande – PB. Atualmente é professor de Matemática na Escola Municipal São José, Vertente do Lério – PE.

CAPÍTULO 6

(NOVAS) METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO ESCOLAR E UNIVERSITÁRIA: POSSIBILIDADES PARA DESENVOLVER TEORIAS E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS INOVADORAS EM CENÁRIOS DE TRANSIÇÃO PARADIGMÁTICA

*Marcos Pereira dos Santos
Luiz Celso Lack
Adriano Monteiro de Oliveira*

RESUMO

O presente artigo científico, de abordagem qualitativa de pesquisa e aportes teóricos bibliográficos, tem como objeto de estudo as (novas) metodologias ativas de ensino-aprendizagem na educação escolar e universitária como possibilidades para desenvolver teorias e práticas pedagógicas inovadoras em tempos de transição paradigmática. As análises crítico-reflexivas que se fazem necessárias estão norteando todo o *corpus* textual do trabalho de pesquisa científica em foco, cuja estrutura metodológica é composta de duas partes distintas, quais sejam: num primeiro momento, traz-se a lume algumas questões concernentes à Educação Nova ou Nova Educação: o ativismo educacional nas correlações entre Pedagogia Ativa, Escola Ativa e métodos ativos de ensino e aprendizagem; e a seguir, tecemos apontamentos acerca de as metodologias educacionais ativas de ensino-aprendizagem: conceituação, tipologias e finalidades. Finalizando em breves considerações, são retomados os pontos-chave que engendram a temática em pauta, visando assim enaltecê-los e retroalimentar algumas concepções educacionais circundantes.

Palavras-chave: Educação escolar e universitária. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem. Teorias e práticas pedagógicas.

À GUIA DE INTRODUÇÃO

A sociedade atual está (forçosamente!?) passando por um amplo processo de rompimento de (velhos) paradigmas em vários contextos.

Evidências ... Urgências ... Emergências ...

Eis que despontam novos cenários sociais, políticos, econômicos, culturais e educacionais, nos quais se faz imprescindível a presença de novos atores e novas atrizes, porém passando da condição de coadjuvantes para protagonistas.

No âmbito educacional, em específico,

[...] seria falso que as novas pedagogias fossem mais “novas” do que as tradicionais, visto que, cronologicamente, algumas correntes ditas “novas” são mais antigas que outras ditas “tradicionais”. Porém, é, sobretudo, o *status* atribuído ao “novo” que constitui uma novidade. São novas, de todo modo, as pedagogias que valorizam a novidade e tradicionais as que valorizam as tradições. [...] Mas essa oposição cheia de riscos entre novidade e tradição torna evidente a tensão a que se acha submetida a Educação, que se atribui o papel de estabelecer um vínculo entre as gerações e se vê dividida entre pensar um homem novo ou recuperar valores esquecidos. (DROUIN, 1995, p.99-100)

Face a tais argumentos e constatações identificadas tanto à época da chamada “Escola Nova” (corrente/tendência pedagógica escolanovista) quanto no que se denomina hoje como “novo normal” (contextos sociais do pós-pandemia de COVID-19), optou-se em redigir este artigo científico, de abordagem metodológica qualitativa de pesquisa e referenciais teóricos essencialmente bibliográficos, que tem como tema de investigação as (novas) metodologias ativas de ensino-aprendizagem na educação escolar e universitária como possibilidades para desenvolver teorias e práticas pedagógicas inovadoras em tempos de transição paradigmática.

Neste lamiré, almejamos sinceramente que o presente texto capitular possa contribuir para a ampliação do arcabouço teórico existente sobre metodologias ativas e servir de fonte para leituras dirigidas, estudos individuais ou coletivos, desenvolvimento de pesquisas acadêmico-científicas, debates em sala de aula, discussões epistemológicas e outras atividades congêneres, tanto na área educacional quanto nos demais campos do saber científico.

EDUCAÇÃO NOVA OU NOVA EDUCAÇÃO: O ATIVISMO EDUCACIONAL NAS CORRELAÇÕES ENTRE PEDAGOGIA ATIVA, ESCOLA ATIVA E MÉTODOS ATIVOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM

No início do século XX, a sociedade em geral estava demandando por uma série de transformações rigorosas, radicais e conjunturais no campo da Política, Economia, Cultura, Religião e Educação. Fazia-se urgente e necessário promover revoluções e transições paradigmáticas em vários setores da sociedade de classes antagônicas (proletariado *versus* elite/burguesia detentora do poder).

Em Educação, as pedagogias clássico-tradicionais entram em processo de decadência, tornando-se arcaicas, obsoletas e ultrapassadas. Almeja-se, assim, o “novo”,

o “diferente”. É preciso inovar, renovar, modificar, modernizar, redimensionar e ressignificar estruturas e sistemas educacionais altamente burocráticos.

Os próprios educadores que provocaram estas mudanças estavam conscientes da relação estreita existente entre a sociedade de então e as suas ideias pedagógicas. [...] Por outro lado, os propulsores da *educação nova* reagem com veemência contra os procedimentos e a ineficácia dos métodos tradicionais. Portanto, esta revolução teve também um caráter técnico, de investigação de métodos centrados na criança, para atingir progressos no terreno da aprendizagem e da socialização dos alunos, entendendo por socialização a convivência harmoniosa com os outros. [...] A missão do *educador novo* não consiste em comprovar aptidões. Sua função é criá-las em cada criança, tentando melhorar as condições de vida, a organização escolar, os métodos e técnicas pedagógicas, etc. (FABRA, 1980, p.46-56; grifos nossos)

Portanto, a Educação Nova ou Nova Educação conclama por uma *nova pedagogia*, por uma *pedagogia nova*. Sobre este assunto, Drouin (1995, p.97-98) assim se posiciona:

Quando se declara nova, uma pedagogia de modo geral o faz em oposição a práticas e concepções ditas tradicionais, invocadas então como contramodelos anônimos e que encarnam o peso da inércia e do hábito. [...] No extremo oposto, vemos perfilarem-se as características das novas pedagogias: liberdade, atividade, responsabilidade, prazer de aprender, consideração do conhecimento da criança ou do sujeito que aprende. [...] A nova pedagogia, quando usada no singular, obedece ao mesmo artifício simplificador e mistura inúmeras correntes, elaboradas, sobretudo, entre o final do século XIX e o início do XX, inspiradas parcialmente por reflexões pedagógicas que remontam aos séculos XVI, XVII e XVIII.

‘Destronando’ a escola tradicional clássica e as pedagogias conservadoras, surge, então, uma *Educação Ativa*, com uma *pedagogia ativa*; compreendendo-se, neste contexto, a palavra *ativa* como algo dinâmico, movimento, prática, ação e reação, revolução, modificação, transformação, ressignificação, renovação e redimensionamento de teorias e práticas educacionais em seus aspectos didático, pedagógico e metodológico. Logo, torna-se fundamental transpor a inércia, a “zona de conforto” e a “educação bancária” ou o “bancaísmo educacional” (FREIRE, 2000), para pensar e fazer, em contrapartida, inovações, interações e integrações na área educacional.

A denominada *Pedagogia Nova*, *Pedagogia Ativa* ou *Pedagogia Renovada*, grosso modo,

[...] agrupa correntes que advogam a renovação escolar, opondo-se à Pedagogia Tradicional. Entre as características desse movimento¹ destacam-se: a valorização da criança, dotada de liberdade, iniciativa e interesses próprios e, por isso mesmo, sujeito da sua aprendizagem e agente do seu próprio desenvolvimento; tratamento científico do processo educacional, considerando as etapas sucessivas do desenvolvimento biológico e psicológico; respeito às capacidades e aptidões

¹ Trata-se do movimento de renovação da educação, inspirado nas ideias do filósofo político suíço Jean Jacques Rousseau (1712-1778), e que recebeu várias denominações, tais como: *Educação Nova*, *Pedagogia Nova*, *Escola Nova*, *Escola do Trabalho*, *Educação Ativa*, *Pedagogia Ativa*, *Escola Ativa*, *Educação Renovada*, *Pedagogia Renovada* e *Escola Renovada*. Desenvolveu-se como tendência pedagógica no início do século XX, embora nos séculos anteriores tenham existido diversos filósofos e pedagogos que propunham a renovação da educação vigente em cada período histórico, a exemplo de: Erasmo, Rabelais e Montaigne (à época do Renascimento), Comenius (no século XVII), e Rousseau e Pestalozzi (no século XVIII).

individuais, individualização do ensino conforme os ritmos próprios de aprendizagem; rejeição de modelos adultos em favor da atividade e da liberdade de expressão da criança. [...] A denominação *Pedagogia Renovada* se aplica tanto ao movimento da educação nova² propriamente dito, que inclui a criação de “escolas novas”, a disseminação da pedagogia ativa e dos métodos ativos, como também a outras correntes que adotam certos princípios de renovação educacional, mas sem vínculo direto com a Escola Nova [...]. A Pedagogia Renovada inclui várias correntes: a progressivista (que se baseia na teoria educacional de John Dewey), a não diretiva (principalmente inspirada em Carl Rogers), a ativista-espiritualista (de orientação católica), a culturalista, a piagetiana, a montessoriana e outras. Todas, de alguma forma, estão ligadas ao movimento da pedagogia ativa que surge no final do século XIX como contraposição à Pedagogia Tradicional. (LIBÂNEO, 1991, p.61-65)

Neste contexto, porém, surgem os *métodos ativos de ensino e de aprendizagem* empregados no âmbito das novas pedagogias educacionais, a partir do início do século XX, cujo ponto-chave consiste em que as atividades pedagógicas desenvolvidas na escola devem promover a participação ativa/efetiva dos(as) educandos(as), valorizando-se o interesse e os esforços empregados pelos(as) mesmos(as) no processo de aprendizagem. Dizemos isto, porque, de acordo com Drouin (1995, p.13), “[...] a ideia subjacente é a de que uma verdadeira aprendizagem só pode ocorrer por intermédio daquilo que o próprio aluno faz”.

De fato, os métodos ativos de ensino e de aprendizagem contemplam diferentes estratégias didático-metodológicas, nas quais os(as) discentes passam a ser agentes ativos no processo de seu próprio aprendizado, participando da preparação, exposição oral e discussão dos conteúdos curriculares em sala de aula, seja ela presencial, híbrida ou *on-line*.

Daí a relevância acerca da criação e utilização de *(novas) metodologias educacionais ativas de ensino-aprendizagem*, haja vista que, segundo Libâneo (1991, p.65-66; ênfases nossas),

A Didática da Escola Nova ou Didática Ativa é entendida como “direção da aprendizagem”, considerando o *aluno como sujeito da própria aprendizagem*. O que o professor tem a fazer é colocar o aluno em condições propícias para que, partindo das suas necessidades e estimulando os seus interesses, possa buscar por si mesmo conhecimentos e experiências. A ideia é a de que o aluno aprende melhor o que faz por si próprio. Não se trata apenas de aprender fazendo, no sentido de trabalho manual, ações de manipulação de objetos. Trata-se de colocar o aluno em situações em que seja mobilizada a sua atividade global e que se manifesta em

² Em 1932, no Brasil, surge o “*Movimento dos Pioneiros da Educação Nova*” ou “*Movimento dos Pioneiros da Escola Nova*”, que tinha a liderança do educador brasileiro [baiano] Anísio Spínola Teixeira (1900-1971) e era composto por 28 educadores(as) advindos(as) de diferentes áreas do saber científico, cuja atuação foi deveras decisiva na formulação de políticas e legislações educacionais, nas investigações acadêmicas e nas práticas pedagógicas escolares. Alguns teóricos da área educacional, especificamente das subáreas de História da Educação, História da Educação Brasileira e Historiografia da Educação, também denominam este “*Movimento*” como “*Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova*” ou “*Manifesto dos Pioneiros da Escola Nova*”.

atividade intelectual, atividade de criação, de expressão verbal, escrita, plástica ou outro tipo. *O centro da atividade escolar não é o professor nem a matéria, é o aluno ativo e investigador.* O professor incentiva, orienta, organiza as situações de aprendizagem, adequando-as às capacidades e características individuais dos alunos. Por isso, a Didática Ativa dá grande importância aos métodos e técnicas como o trabalho de grupo, atividades cooperativas, estudo individual, pesquisas, projetos, experimentações, etc., bem como aos métodos de reflexão e método científico de descobrir conhecimentos.

METODOLOGIAS EDUCACIONAIS ATIVAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM: CONCEITUAÇÃO, TIPOLOGIAS E FINALIDADES

Araújo (1996), Carlini (2004) e Rangel (2005) argumentam que existem várias técnicas, metodologias, métodos de ensino e métodos de aprendizagem que podem ser corretamente e adequadamente utilizados em sala de aula, cada qual apresentando finalidades, características, procedimentos e estratégias peculiares, a depender das áreas de estudo e disciplinas curriculares envolvidas, bem como dos níveis escolares e da faixa etária dos discentes.

Mas, o que são métodos e técnicas (educacionais)?

[...] A origem da palavra “método” justifica-se pela existência de um caminho, de um meio, para se chegar a um ou vários objetivos. Desse modo, a etimologia da palavra método encontra-se no latim *methodus*, que, por sua vez, se origina do grego *metá*, que significa meta, objetivo, e *thodos*, que significa o caminho, o percurso, o trajeto, os meios para alcançá-lo. Já a palavra “técnica” tem sua origem justificada no “como fazer” o trabalho, como desenvolver o processo de construção deste, seus procedimentos, seu encaminhamento. A origem de “técnica” encontra-se no grego *technicu* e no latim *technicus*. Etimologicamente, o significado de técnica é o de “artes”, “processos” de se fazer algo, ou como fazê-lo, como realizá-lo. Assim, o método é o caminho, e a técnica é “como fazer”, “como percorrer” esse caminho. A metodologia didática refere-se, então, ao conjunto de métodos e técnicas de ensino para a aprendizagem. (RANGEL, 2005, p.9)

Consultando-se a literatura científica especializada, publicada teoricamente em materiais bibliográficos e/ou eletrônicos, é possível identificar que há inúmeras definições conceituais de método, técnica, método educacional, método de ensino, método de aprendizagem e metodologia ativa e suas diferentes tipologias. Dentre a ampla gama de conceituações existentes, consideramos ser profícuo trazer a lume a definição conceitual de metodologia ativa formulada por Souza, Vilaça e Teixeira (2021, p.308), dada a sua abrangência epistemológica:

[...] metodologia através do aprendizado atrativo, dinâmico e inovador, superando limitações dos modelos tradicionais de ensino. O principal objetivo de ensino é

incentivar os alunos para que aprendam de forma autônoma e participativa, a partir de problemas e situações reais ou simuladas. A finalidade desta metodologia é a de fazer com que os estudantes produzam conhecimentos por meio de desafios e solução de problemas. Neste caso, o discente precisa se esforçar para explorar as soluções possíveis dentro de um contexto específico, utilizando-se de diversos recursos disponíveis. Para que o objetivo proposto pelas metodologias ativas aconteça, o docente necessita quebrar com o paradigma da educação tradicional antiga, pois [...] a abordagem tradicional, baseada unicamente na transmissão de conteúdos pelo professor, precisa dar lugar a práticas de ensino inovadoras, buscando métodos de ensino que facilitem e incentivem o discente a desenvolver um perfil inovador e solucionar os problemas de uma forma facilitadora e prazerosa.

Ou seja: “as metodologias ativas valorizam o protagonismo dos alunos e seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo de aprendizagem”. (MONTEIRO, 2021, p.146)

A utilização ou aplicação de metodologias educacionais ativas (MEA) pode ser realizada desde a Educação Infantil até os diversos cursos de pós-graduação *stricto sensu*, em todas as áreas do conhecimento científico e disciplinas curriculares. Todavia, é preciso ter conhecimento do tema em pauta, planejamento didático prévio e objetivos (específicos) bem definidos.

Convém observar que as publicações científicas ora se reportam às metodologias ativas apenas por meio da expressão terminológica *metodologias ativas*, ora como *metodologias ativas de ensino*, outras vezes como *metodologias ativas de aprendizagem*, como *metodologias ativas de ensino e de aprendizagem*, ou ainda como *metodologias ativas de ensino-aprendizagem*, ou também como *metodologias educacionais ativas*, *metodologias educacionais ativas de ensino*, *metodologias educacionais ativas de aprendizagem*, *metodologias educacionais ativas de ensino e aprendizagem*, *metodologias educacionais ativas de ensino-aprendizagem* ou *metodologias educacionais ativas de ensino-e-aprendizagem*; o que, grosso modo, parecem ser todas elas entendidas como locuções adjetivas sinônimas e de mesmo significado linguístico, tanto em termos teóricos quanto práticos.

Em nossa concepção didático-pedagógica é falacioso considerar tais expressões terminológicas como sendo de equivalente teor semântico e linguístico, definição conceitual e aplicação prática, haja vista que Educação, Pedagogia, ensino, aprendizagem, teoria e prática possuem conotações distintas entre si, embora estejam interligadas de uma ou outra maneira, segundo postulam alguns(mas) pesquisadores(as) do campo educacional, a exemplo de Freire (2000), Ghiraldelli Júnior (1991), Pimenta (2002) e Vásquez (1968):

[...] pedagogia está ligada ao ato de condução ao saber. [...] Assim, a pedagogia vincula-se aos problemas metodológicos relativos ao *como ensinar*, a *o que ensinar* e, também, ao *quando ensinar* e *para quem ensinar*. Ou, a pedagogia consubstancia-se no pólo teórico da problemática educacional. Eu poderia afirmar, grosso modo, que a pedagogia é a *teoria*, enquanto a educação é a *prática*. A educação é, antes de tudo, uma prática educativa. É uma prática geradora de uma *teoria pedagógica*. A educação, ao mesmo tempo que produz pedagogia, é também direcionada e efetivada a partir das diretrizes da pedagogia. (GHIRALDELLI JÚNIOR, 1991, p.8-9; itálicos no original)

Nesta mesma linha de pensamento, Pimenta (2002, p.104) assevera que: “Pedagogia (teoria) e educação (prática) estão em uma relação de interdependência recíproca, pois a educação depende de uma diretriz pedagógica prévia e a Pedagogia depende de uma práxis educacional anterior”; entendendo-se práxis como “[...] *unidade* entre a teoria e a prática. Unidade que não é identidade, mas relação simultânea e recíproca de autonomia e dependência. Teoria e prática são componentes indissociáveis da “práxis” [...] (PIMENTA, 2002, p.67). Práxis é, outrossim, “[...] atividade teórico-prática, ou seja, tem um lado ideal, teórico, e um lado material, propriamente prático, com a particularidade de que só artificialmente, por um processo de abstração, podemos separar, isolar um do outro”; conforme apregoa Vásquez (1968, p.241).

Posto isto, parece-nos mais apropriado e adequado o uso das locuções adjetivas *metodologias educacionais ativas de ensino-aprendizagem (MEAEA)* ou *metodologias educacionais ativas de ensino-e-aprendizagem*, as quais desvelam, ambas, o aspecto educacional de as metodologias ativas, bem como a relação umbilical, dialética, praxiológica e indissociável evidenciada entre os processos de ensino e de aprendizagem. Daí o motivo de utilizarmos a grafia *ensino-aprendizagem* [com hífen entre as palavras], que poderia ser perfeitamente substituída ainda pela expressão *ensino-e-aprendizagem* [sendo a vogal e, entre hífen, um conectivo de ligação, reciprocidade mútua, associação, correlação, conexão, bicondicionalidade lógica].

Trata-se, em suma, da *dimensão dodiscente* (ensinar-e-aprender, ensinante-e-aprendente) apontada por Freire (2000, p.25-26; destaques nossos) na atividade educativa e no trabalho pedagógico ao afirmar que:

[...] embora diferentes entre si, quem forma se forma e re-forma ao formar e quem é formado forma-se e forma ao ser formado. [...] *Não há docência sem discência*, as duas se explicam e seus sujeitos, apesar das diferenças que os conotam, não se reduzem à condição de objeto, um do outro. *Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender*. [...] Ensinar inexistente sem aprender e vice-versa, e foi aprendendo socialmente que, historicamente, mulheres e homens descobriram que era possível ensinar. [...] Aprender precedeu ensinar ou, em outras palavras, ensinar se diluía na experiência realmente fundante de aprender. Não temo dizer que inexistente validade no ensino de que não resulta um aprendizado em que o

aprendiz não se tornou capaz de recriar ou de refazer o ensinado, em que o ensinado que não foi apreendido não pode ser realmente aprendido pelo aprendiz.

Afinal de contas, tem-se a seguinte situação didático-pedagógica:

Quando o professor preocupa-se em como ensinar um aluno está implícito o processo de ensino-aprendizagem, pois eles estão conectados. [...] O processo de ensino e aprendizagem gera um vínculo entre quem ensina e o aprendiz. [...] Na relação ensino-aprendizagem há dinâmica, interação, diálogo, e propicia-se a troca de conhecimentos nos âmbitos cognitivo, afetivo e motor entre todos os participantes desse processo [...], em que cada um aprende de diferentes maneiras e em tempos diferentes. (SCARPATO, 2004, p.18)

É fato que são inúmeras as metodologias educacionais, metodologias de pesquisa científica, metodologias de ensino e metodologias de aprendizagem existentes para utilização nas diversas áreas do saber erudito e no contexto das disciplinas curriculares.

Entretanto, as (novas e mais difundidas) metodologias educacionais ativas de ensino-aprendizagem que podem ser incorporadas às aulas a serem desenvolvidas nas modalidades de educação presencial, híbrida (semipresencial) e remota (educação a distância *on-line*) são as seguintes: *Aprendizagem Baseada em Problemas (Problem Based Learning – PBL) ou Aprendizado por Problemas ou Aprendizado por Problematização, Aprendizagem Baseada em Projetos – ABP (Project Based Learning) ou Aprendizado por Projetos, Aprendizagem entre Pares, Times ou Equipes, Instrução por Pares (Peer Instruction), Rotação por Estações de Aprendizagem, Laboratório Rotacional, Rotação Individual, Sala de Aula Invertida (Flipped Classroom), Gamificação (Games Educacionais), Estudo ou Método de Caso, Design Thinking, Cultura Maker (Cultura do “Faça Você Mesmo”), Storytelling (Contação de Histórias ou Contação de Narrativas), Seminários e Discussões, World Café, Ensino Híbrido (Blended Learning), Mão na Massa (Hands On), Pesquisas de Campo, Video Based Learning, Redes e Mídias Sociais, Startups*, entre outras.

Além destas, Alves e Santos (2022), Aranha (2021), Churkin (2019), Ferreira (2020), Filatro (2015), Monteiro (2021) e Zaluski e Oliveira (2018) destacam que outras metodologias educacionais ativas – de viés inovador, interativo, integrador e in(ve)stigativo – estão surgindo no contexto escolar e universitário, em âmbito (inter)nacional, as quais vem sendo implementadas, paulatinamente, ao processo de ensino-aprendizagem, desde a Educação Infantil. Dentre elas, pode-se citar: blogosfera (gênero digital), celular *adventure* (jogo digital/eletrônico), aplicativos de *whatsapp*, aplicativos de rede social móvel, *applets*, *smartphones*, *webquest* educacional, *lives* educacionais, *podcasts*, *scratch*,

memes digitais, *blogs*, *vlogs*, *Google Drive*, modelagem e modelação educacional, unidades de ensino, metodologias de ensino inovador da universidade (MEI-U) via plataformas digitais, *mobile learning Bring Your Own Device (BYOD)*, *QR Code*, Grupo de Verbalização e Grupo de Observação (GV/GO), *Massive Open Online Courses (MOOCs)*, histórias em quadrinhos digitais (HQs *on-line*), recursos educacionais abertos (REA), metodologia CEMTRAL (representa o acrônimo das palavras inglesas: *Collabortive, Eletronic, Multi and Interdisciplinary, Traditional and Active Learning*), júri pedagógico, júri simulado, mapas conceituais e realidade aumentada.

Todas as metodologias educacionais ativas visam, de uma forma ou de outra, tornar os discentes protagonistas de seus próprios aprendizados, levando-os a serem construtores ativos de conhecimentos científicos significativos, porém sob a mediação, supervisão, orientação e coordenação de docentes. O intuito é inovar e dinamizar as aulas, tornando-as mais interessantes, contextualizadas e prazerosas, a fim de que seja possível sair da rotina de sala de aula e romper paradigmas tradicionais-conservadores de educação (escolar e universitária).

FINALIZANDO EM BREVES CONSIDERAÇÕES

Assim como qualquer outro método, técnica ou metodologia de ensino e de aprendizagem, as (novas) metodologias educacionais de ensino-aprendizagem existentes atualmente também apresentam potencialidades, possibilidades, limitações e desafios de cunho didático-pedagógico. É preciso atentar para isso, uma vez que, fazendo nossas as palavras de Freire (2000, p.24), “a reflexão crítica sobre a prática se torna uma exigência da relação teoria/prática, sem a qual a teoria pode ir virando blablablá e a prática, ativismo”.

As metodologias ativas são recursos auxiliares inovadores que causam mudanças profundas na Educação (MORAN, 2015), isto é, nas formas de ensinar, aprender e ensinar-e-aprender (*dimensão dodiscente*) os conteúdos curriculares que compõem as diversas disciplinas escolares. Contudo, não devem ser “endeusadas” nem tampouco “demonizadas” por pesquisadores(as) e profissionais da área educacional e de outros campos do conhecimento científico.

Necessário se faz ter equilíbrio e ponderação, tendo (cons)ciência do que é transitório e do que é permanente em Educação, conforme nos alerta Rodrigues (1987),

compreendendo-se os ‘modismos educacionais’ entre o “perene” e o “novo”. (ROSSO; MAFRA, 2000)

Dizemos isto, porque, corroborando com Saviani (1995, p.67-68), ao tomar de empréstimo a Wladimir Lenin (1870-1924) a expressão “[teoria da] curvatura da vara”³ (ALTHUSSER, 1977),

[...] na tendência corrente, a vara está torta; está torta para o lado da pedagogia da existência, para o lado dos movimentos da Escola Nova. [...] É preciso fazer curvar a vara para o outro lado, a fim de que, com essa inflexão, a vara atinja o seu ponto correto, [...] ponto correto esse que [...] está justamente na valorização dos conteúdos que apontam para uma pedagogia revolucionária; pedagogia revolucionária esta que identifica as propostas burguesas como elementos de recomposição de mecanismos hegemônicos e se dispõe a lutar concretamente contra a recomposição desses mecanismos de hegemonia, no sentido de abrir espaço para as forças emergentes da sociedade, para as forças populares, para que a escola se insira no processo mais amplo de construção de uma nova sociedade.

Diante de tais considerações, cabe-nos salientar, ainda, com base nos argumentos de Drouin (1995, p.13), que “[...] se não forem compreendidos como um remédio mítico universal, os métodos ativos têm o mérito de ter evidenciado a necessária participação do aluno em sua própria aprendizagem”.

REFERÊNCIAS

ALTHUSSER, L. **Posições**. Lisboa: Livros Horizonte, 1977.

ALVES, C. R. B.; SANTOS, M. P. Metodologias ativas na escola contemporânea: dois olhares pedagógicos convergentes. In: COSTA, G. M. C.; AZEVEDO, G. X. (Orgs.). **Metodologias ativas: um caminho de novas possibilidades**. Goiânia: Editora IGM, p.9-24, 2022.

ARANHA, M. Conceituando as metodologias ativas: uma visão teórica. In: TAJRA, S. F. (Org.). **Metodologias ativas e as tecnologias educacionais: conceitos e práticas**. Rio de Janeiro: Alta Books, p.55-82, 2021.

ARAÚJO, J. C. S. Para uma análise das representações sobre as técnicas de ensino. In: VEIGA, I. P. A. (Org.). **Técnicas de ensino: por que não?** 4.ed. Campinas: Papirus, p.11-34, 1996. (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico).

³ “Curvatura da vara” ou “teoria da curvatura da vara” é, segundo Althusser (1977), a frase utilizada por Wladimir Lenin (1870-1924) quando afirmou em um de seus discursos políticos que quando a vara está torta é preciso, para endireitá-la, puxar para o lado oposto. Vladimir Ilyich Ulianov, mais conhecido pelo pseudônimo de Lenin ou Lenine (daí ser chamado de Wladimir Lenin), foi um revolucionário comunista, político e teórico político russo que se tornou o principal líder da Revolução Russa (1917-1924) e da União Soviética (1922-1924), o primeiro-presidente da Rússia socialista e o primeiro-ministro da União Soviética.

- CARLINI, A. L. Procedimentos de ensino: escolher e decidir. In: SCARPATO, M. (Org.). **Os procedimentos de ensino fazem a aula acontecer**. São Paulo: Avercamp, p.25-84, 2004. (Coleção Didática na Prática).
- CHURKIN, O. M. **BYOD da UNESCO: mobile learning no ensino e na aprendizagem de filosofia**. Curitiba, 2019. 176 f. (Dissertação de Mestrado Profissional em Educação e Novas Tecnologias – Centro Universitário Internacional UNINTER). *mimeo*.
- DROUIN, A. M. **A pedagogia**. São Paulo: Edições Loyola, 1995. (Coleção 50 Palavras).
- FABRA, M. L. **A nova pedagogia**. Rio de Janeiro: Salvat Editora do Brasil, 1980. (Coleção Biblioteca Salvat de Grandes Temas – v.67).
- FERREIRA, R. B. **Metodologias ativas na formação de estudantes universitários: traçando avanços e desafios**. Curitiba: Editora Brazil Publishing, 2020.
- FILATRO, A. **Produção de conteúdos educacionais**. São Paulo: Saraiva, 2015.
- FREIRE, P. R. N. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 14.ed. São Paulo: Paz e Terra, 2000. (Coleção Leitura).
- GHIRALDELLI JÚNIOR, P. **O que é pedagogia**. 6.ed. São Paulo: Brasiliense, 1991. (Coleção Primeiros Passos – v.193).
- LIBÂNEO, J. C. **Didática**. 2.ed. São Paulo: Cortez, 1991. (Coleção Magistério 2º Grau – Série Formação do Professor).
- MONTEIRO, P. Metodologias ativas na educação a distância. In: TAJRA, S. F. (Org.). **Metodologias ativas e as tecnologias educacionais: conceitos e práticas**. Rio de Janeiro: Alta Books, p.135-157, 2021.
- MORAN, J. M. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, C. A.; MORALES, O. E. T. (Orgs.). **Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**. Ponta Grossa: Foca Foto – PROEX/UEPG, p.15-33, 2015. (Coleção Mídias Contemporâneas – v.II).
- PIMENTA, S. G. **O estágio na formação de professores: unidade teoria e prática?** 5.ed. São Paulo: Cortez, 2002.
- RANGEL, M. **Métodos de ensino para a aprendizagem e a dinamização das aulas**. Campinas: Papyrus, 2005. (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico).
- RODRIGUES, N. **Por uma nova escola: o transitório e o permanente na educação**. 6.ed. São Paulo: Cortez; Campinas: Autores Associados, 1987. (Coleção Educação Contemporânea).
- ROSSO, A. J.; MAFRA, N. D. F. Entre o perene e o novo: a arte de compreender o modismo educacional. In: **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. Brasília: Editora da UnB, v.81, n.197, p.50-63, jan./abr., 2000.
- SAVIANI, D. **Escola e democracia: teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre educação e política**. 29.ed. Campinas: Autores Associados, 1995. (Coleção Polêmicas do Nosso Tempo – v.5).
- SCARPATO, M. Procedimentos de ensino: um ato de escolha na busca de uma aprendizagem integral. In: _____. (Org.). **Os procedimentos de ensino fazem a aula acontecer**. São Paulo: Avercamp, p.17-24, 2004. (Coleção Didática na Prática).

SOUZA, A. L. A.; VILAÇA, A. L. A.; TEIXEIRA, H. B. A metodologia ativa e seus benefícios no processo de ensino aprendizagem. In: **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**. São Paulo: Arche Editora, v.7, n.1, p.307-323, jan./2021.

VÁSQUEZ, A. S. **Filosofia da práxis**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1968.

ZALUSKI, F. C.; OLIVEIRA, T. D. Metodologias ativas: uma reflexão teórica sobre o processo de ensino e aprendizagem. In: **Anais do Congresso Internacional de Educação e Tecnologias (CIET) e Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância (EnPED): educação e tecnologias – aprendizagem e construção do conhecimento**. São Carlos: Editora da UFSC, p.1-9, mai./2018.

SOBRE OS AUTORES

Marcos Pereira dos Santos

Pós-doutor em Ensino Religioso pelo Seminário Internacional de Teologia Gospel (SITG) - Ituiutaba/MG. Pesquisador em Ciências da Educação. Literato. Membro do Conselho Editorial da Quipá Editora. Professor (visitante) da Faculdade Rhema (FACUR) junto a cursos de graduação e pós-graduação *lato sensu* - Arapongas/PR. *E-mail* para contato: mestrepedagogo@yahoo.com.br

Luiz Celso Lack

Licenciado em Matemática pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) - Ponta Grossa/PR. Professor concursado junto à rede pública municipal de Educação Básica, lecionando no Ensino Fundamental I (Anos Iniciais) - Ponta Grossa/PR. *E-mail* para contato: luizclack@hotmail.com

Adriano Monteiro de Oliveira

Mestre em Teologia com Habilitação em Dimensões do Cuidado e Práticas Sociais pela Faculdade Escola Superior de Teologia (EST) - São Leopoldo/RS. Pesquisador em Educação em Saúde, Espiritualidade, Cuidado Espiritual e Gerontologia. Editor-chefe da Quipá Editora. *E-mails* para contato: quipaeditora@gmail.com ou contato@quipaeditora.com.br

SOBRE OS ORGANIZADORES

Marcos Pereira dos Santos

Pós-doutor em Ensino Religioso pelo Seminário Internacional de Teologia Gospel (SITG) - Ituiutaba/MG. Doutor em Teologia - Ênfase em Educação Religiosa. Mestre em Educação. Pesquisador em Ciências da Educação. Literato. Membro do Conselho Editorial da Quipá Editora. Professor universitário junto a cursos de graduação e pós-graduação lato sensu - Ponta Grossa/PR. E-mail: mestrepedagogo@yahoo.com.br

Adriano Monteiro de Oliveira

Mestre em Teologia com habilitação em Dimensões do Cuidado e Práticas Sociais pela Faculdade Escola Superior de Teologia (EST) - São Leopoldo/RS. Pesquisador em Educação em Saúde, Espiritualidade, Cuidado Espiritual e Gerontologia. Editor-chefe da Quipá Editora. E-mail: contato@quipaeditora.com.br

ÍNDICE REMISSIVO

Bens culturais.....	7, 9, 10, 14, 15, 16, 17, 19, 20
Desigualdades escolares.....	7, 9, 11, 14, 15, 16, 19, 21, 22
Ensino médio.....	7, 9, 10, 15, 16, 18, 34, 46
Ensino-aprendizagem.....	1, 2, 8, 23, 24, 26, 62, 64, 71, 73, 74, 76, 77, 78, 79, 80, 81
Metodologias ativas.....	8, 32, 73, 74, 78, 79, 81, 82, 83, 84
Modelagem matemática.....	8, 62, 63, 64, 66, 71, 72
Neuropsicopedagogia.....	7, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32
Práticas pedagógicas inovadoras.....	8, 73, 74
Sequência Fedathi.....	7, 48, 49, 50, 54, 55, 59, 60, 61
Simulações criativas.....	7, 33, 35, 37, 42, 43, 47, 53, 54, 55

ISBN 978-655376083-7



9

786553

760837