

# Revista Brasileira de Ciências Humanas

## PROCESSO DE ENSINO- APRENDIZAGEM DE PROGRESSÃO ARITMÉTICA: UM ESTUDO DO TIPO ESTADO DO CONHECIMENTO

Data de aceite: 01/07/2025

*Elton José Pereira*

Doutorando em Educação

<https://orcid.org/0000-0002-0283-5250>

Todo o conteúdo desta revista está  
licenciado sob a Licença Creative  
Commons Atribuição 4.0 Interna-  
cional (CC BY 4.0).



**Resumo:** Este trabalho faz parte de uma pesquisa mais abrangente e traz os resultados de um estudo do tipo estado do conhecimento sobre o ensino-aprendizagem de progressão aritmética (PA) no Ensino Médio, visando a inserção na área do objeto de pesquisa definido. A busca foi realizada na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) e no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, selecionando produções sobre ensino-aprendizagem de PA com intervenções didáticas no Ensino Médio. Desses trabalhos, foram analisados os objetivos, a metodologia e as conclusões, identificando-se duas vertentes de ensino de PA: a primeira, centrada em atividades práticas com o uso de sequências didáticas, e a segunda, mais voltada para a aprendizagem conceitual e domínio da linguagem matemática, não sendo identificados trabalhos cuja metodologia fosse experimentos didáticos, na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural. A análise foi embasada num referencial teórico sobre o ensino-aprendizagem de PA e aprendizagem conceitual situadas no campo desta teoria, verificou-se que há um aprofundamento limitado sobre essa problemática, dado que todos os trabalhos são de nível de Mestrado. Além disso, a utilização de experimentos didáticos ainda parece incipiente, ou mesmo inexistente, nas discussões sobre o ensino de PA no Ensino Médio, embora eles sejam uma possibilidade de pesquisa e de ensino para compreender o nível de aprendizagem dos alunos. Os dados coletados sugerem que a aprendizagem conceitual ainda tem pouca relevância se comparada com outras formas de abordagem, como as que inserem numa lógica formal, priorizando o pensamento empírico.

**Palavras-chave:** Ensino Médio; Ensino de Matemática; Experimento Didático; Teoria Histórico-Cultural.

## INTRODUÇÃO

Este artigo é parte de uma tese de doutorado em Educação, cujo objetivo é desenvolver, no Ensino Médio, uma forma de organização do processo de ensino-aprendizagem de progressão aritmética (PA)<sup>1</sup>, fundamentada na Teoria Histórico-Cultural e em teorias dela derivadas, que promova a aprendizagem conceitual e o desenvolvimento do pensamento teórico do aluno.

Este estudo tem como questão norteadora: como pesquisas em nível de mestrado e doutorado exploram a organização do processo de ensino-aprendizagem de PA, por meio de experimento didático, no âmbito do Ensino Médio brasileiro? A partir disso, tem-se como objetivo geral analisar o estado de conhecimento sobre o ensino-aprendizagem de PA no Ensino Médio que utilizaram experimentos didáticos e/ou sequências didáticas. Já os objetivos específicos são: mapear as teses e dissertações selecionadas; investigar tendências e lacunas sobre o tema nos trabalhados levantados.

Esta é uma pesquisa qualitativa, do tipo Estado do Conhecimento, cuja metodologia se centra no mapeamento de uma produção acadêmica sobre um assunto específico. Para tanto, recorremos a um levantamento bibliográfico, com a busca de dissertações de Mestrado e teses de Doutorado. Utilizamos o Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), bases consolidadas no âmbito da pós-graduação no Brasil.

Considerando que o ensino de Matemática no Ensino Médio ainda enfrenta desafios a fim de tornar os conteúdos propostos mais significativos para os alunos, entende-se que conhecer esse estado do conhecimento permite compreender o que está sendo produzi-

1. Usamos, ao longo do texto, a sigla PA para *progressão aritmética*, optando por progressão aritmética, por extenso, ao remetermos às citações dos trabalhos analisados, para manter a fidelidade ao texto dos autores citados.

do sobre o ensino de Matemática, sobretudo para o ensino de PA, no âmbito da pós-graduação no Brasil. Muitas das dificuldades se encontram, justamente, na compreensão de conceitos e na sua respectiva aplicação, além do desconhecimento da própria terminologia usada em matemática, o que pode ter relações com o tipo de ensino realizado, ainda marcado pela memorização de fórmulas (Vargas; Nogutti, 2020; Proença et al., 2022).

Por outro lado, a própria escassez de trabalhos focando o ensino de PA sugere que há lacunas no estudo dessa temática, podendo este artigo contribuir para ampliar o conhecimento a respeito desse problema, e mesmo para gerar sugestões de estratégias voltadas, especificamente, para o ensino de PA. Assim, são aspectos que justificam esta investigação: a possibilidade de pensar a melhoria do ensino-aprendizagem por meio da pesquisa acadêmica; a necessidade de investir na apropriação do conceito de PA pelos alunos; a demanda por melhor desempenho dos alunos brasileiros, em avaliações internas e externas de Matemática, principalmente, envolvendo conteúdos de Álgebra (Pereira; Moreira, 2020; Brasil, 2022).

Quanto à organização deste texto, além desta introdução, na qual descrevemos o contexto geral da pesquisa e que situou o objeto da pesquisa, este artigo está subdividido em quatro seções: fundamentação teórica, que apresenta pontos essenciais inerentes aos conceitos de experimento didático, sequência didática e PA; metodologia, na qual apresentamos os procedimentos e sua sequenciaria para realização da pesquisa, tendo em vista seus objetivos; resultados e análises dos dados coletados, segundo os objetivos específicos da pesquisa, buscando apontar os achados das análises e suas relações com os objetivos; considerações finais, nas quais apresentamos algumas contribuições sugeridas pelos resultados, assim como as potencialidades e limitações do estudo.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Podemos pensar na expressão “progressão aritmética” como uma ação de avançar, ou seguir em frente, num processo de somas ou subtrações sucessivas, de forma a construir uma sequência numérica. Essa poderia perfeitamente ser uma ideia elaborada por qualquer pessoa que saiba o significado das palavras “Progredir” e “Aritmética”. Mas também pode nos dar a ideia de contar, por meio de parcelas que tenham a mesma quantidade de elementos. É bem provável que foi assim que os povos antigos começaram a desenvolver o pensamento em torno de algo que, hoje, conhecemos como progressão aritmética.

A progressão aritmética (PA) pode ser considerada um caso particular de função de primeiro grau e segue uma definição clássica, amplamente reproduzida: trata-se de uma sequência de números na qual a diferença entre dois os termos consecutivos tem como resultado um mesmo valor, denominado razão ( $r$ ). Assim, cada termo, a partir do segundo, é a soma do anterior com uma constante  $r$ , sendo esta pertencente ao conjunto dos números reais. Esse conteúdo é amplamente associado a problemas reais, tendo grande emprego no cotidiano, de tal maneira que o conhecimento adquirido por meio do estudo da PA favorece a resolução de problemas práticos do dia a dia.

A PA é um conteúdo importante que contribui com a aprendizagem de outros conceitos matemáticos; também para com o aprendizado em outras áreas do conhecimento; e para o desenvolvimento de tecnologias. Sendo assim, é fundamental que o aluno seja capaz de abstrair e generalizar os aspectos essenciais desse conteúdo, ou seja, que o estudante se aproprie desse conhecimento teórico. Porém, isso não pode ocorrer de forma mecânica, é necessário que linguagem e pensamento sejam bem articulados para não haver ruptura nos processos de abstração e generalização desse conceito. Esses processos são essenciais

para que o estudante assimile esse conceito e possa utilizá-lo como instrumento para interpretar a realidade.

Embora o ensino da PA ocorra, principalmente, no Ensino Médio, algumas de suas noções já são desenvolvidas no ensino de Matemática durante o Ensino Fundamental. Quando os alunos começam a utilizar o conjunto dos números naturais no processo de contabilizar quantidades, seja somando ou subtraindo quantidades iguais, indiretamente, estão desenvolvendo, em seu pensamento, o conceito de PA. Isso também ocorre quando aprendem a multiplicar, ao assimilar o conceito de múltiplos de um número natural. E em muitas dessas situações aritméticas, estão latentes os aspectos essenciais de PA, como: correspondência biunívoca, ordem, posição, variação, fluência e interdependência.

Quando chega no Ensino Médio, percebemos que a forma como o ensino de PA é proposto, em muitos casos, privilegia a formalização, os procedimentos operatórios, o imediatismo, deixando em segundo plano os aspectos essenciais desse conhecimento científico, como, os conceitos de variação, grandezas, fluidez, interdependência e campo de variação. Esses últimos, são fundamentais para que o aluno possa internalizar esse conhecimento científico e desenvolver o pensamento teórico. Bacaro e Sforni (2021) apontam que é, por meio do conhecimento científico, que muitos fenômenos presentes em nosso cotidiano podem ser mais bem compreendidos. Nesse sentido, entendemos que o sujeito, ao se relacionar com a realidade objetiva, deve interpretá-la utilizando o conhecimento científico adquirido como ensino escolar.

Sendo a PA um conceito relevante no processo ensino-aprendizagem no Ensino Médio, a Base Nacional Comum Curricular - BNCC, traz, em uma de suas competências específicas para o componente curricular Matemática, o seguinte: “Investigar e estabelecer conjecturas

a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando recursos e estratégias como observação de padrões, experimentações e tecnologias digitais, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas” (Brasil, 2018, p. 523).

Para a efetivação dessa competência, a BNCC apresenta uma série de habilidades “voltadas às capacidades de investigação e de formulação de explicações e argumentos que podem emergir de experiências empíricas” (Brasil, 2018, p. 532). Dentre estas habilidades, a BNCC destaca a importância do desenvolvimento da capacidade de “identificar e associar sequências numéricas (PA) a funções afins de domínios discretos para análise de propriedades, incluindo dedução de algumas fórmulas e resolução de problemas” (Brasil, 2018, p. 533).

Para tanto, faz-se importante a apropriação dos conceitos, de modo que ocorra, simultaneamente, a aprendizagem conceitual, bem como o desenvolvimento do pensamento teórico, já que estas são a base para que o ensino de Matemática faça sentido para o aluno. A aprendizagem conceitual é “a apropriação do conhecimento científico elaborado” e “constitui-se pela via do desenvolvimento do pensamento teórico” (Souza; Moretti, 2021, p. 7).

A aprendizagem conceitual em Matemática ocorre desde a infância, de modo que o trabalho com conceitos não se coloca como uma intervenção nova no ensino de Matemática no Ensino Médio (Barbosa, 2008). Do mesmo modo, o pensamento teórico em Matemática não pode ser ignorado, já que ele possibilita o desenvolvimento cognitivo da criança. Nesse sentido, Davydov (1982) aponta que o conhecimento teórico deve ser o principal objetivo da atividade de ensino, pois ele estrutura a formação do pensamento teórico.

No caso do ensino de Matemática, para que o aluno desenvolva o pensamento teórico, é necessário substituir o ensino memorís-

tico, mecânico, reprodutivo e superficial, por aquele fundamentado nos conhecimentos científicos dessa área do saber. O movimento que possibilita o pensamento teórico ocorre, quando o aluno comprehende, primeiro, os aspectos gerais do conceito e, depois, passa a aplicá-lo em casos particulares, ou seja, vai do geral para o particular.

Sousa, Panossian e Cedro (2014), por sua vez, afirmam que a ausência desse conhecimento teórico ou a falta de domínio de conceitos algébricos traz dificuldades para a resolução de problemas em outros graus de ensino, independentemente da área de conhecimento. Nesse sentido, Lins e Gimenez (2000), afirmam que não basta que o aluno saiba resolver o problema algébrico, é preciso analisar a solução, entender o significado do símbolo e o sentido do conceito. Assim, colocar em movimento o seu pensamento, tornando o conhecimento algébrico, e, consequentemente, o conceito de PA, um conhecimento teórico.

Proença et al. (2022, p. 282) ainda acrescentam que, geralmente, é trabalhado com os alunos a habilidade de memorizar conhecimentos “e aplicá-los ao invés de focar na construção dos conhecimentos conceituais e procedimentais”, o que mostra a relevância da aprendizagem conceitual para o domínio desses conteúdos e para a formação do pensamento teórico.

Conforme Davídov (1988), a organização da atividade de aprendizagem deve possibilitar aos estudantes serem os próprios sujeitos das atividades por eles realizadas, assim, relacionando-se com o conceito e tendo consciência das suas ações. Entendemos que o aluno, com a ajuda do professor, precisaativamente elaborar o conceito científico. Nesse sentido, os alunos atuam como produtores do próprio conhecimento, e não receptores de conteúdo.

Ao lidar com conceitos com foco em seus aspectos essenciais, promove-se a reflexão na qual os conteúdos se tornam instrumentos e

signos mentais. Assim, o conteúdo deixa de ser apenas um conjunto de técnicas e procedimentos para resolver problemas e passa a ser ferramenta mental, que pode ser aplicada em situações reais, trazendo ganhos ao ensino de Matemática.

Nesse quadro, a aprendizagem de PA pode se valer de princípios da Teoria Histórico-Cultural para conduzir essa reflexão. Para Silva e Porto (2023), a perspectiva teórica, histórico-cultural, tem importantes contribuições a oferecer ao entendimento da formação do pensamento teórico e do conhecimento matemático, de tal maneira que os autores endossam a ideia de que “a elaboração de um currículo deve primar pela formação dos conceitos, considerando a finalidade da formação do pensamento teórico” (Silva; Porto, 2023, p. 9).

O pensamento teórico, no entanto, não significa reduzir a Matemática à abstração, mas, pelo contrário, permitir que ela se torne significativa para o aluno (Munhoz; Moura, 2019), de modo que “a matemática, nessa perspectiva, torna-se um instrumento do pensamento. O que significa compreendê-la e utilizá-la como possibilidade de transformar a realidade e não somente adaptar-se a ela” (Munhoz; Moura, 2019, p. 18).

A partir disso, se considerarmos que a compreensão do desenvolvimento da aprendizagem matemática importa para a organização e elaboração do próprio ensino de Matemática, entende-se que é relevante abordar os conceitos e a linguagem matemática como um objeto construído culturalmente, desenvolvido historicamente e partilhado socialmente (Silva; Porto, 2023). Nesse processo, importa compreender o nível de desenvolvimento conceitual dos alunos, assim como os mecanismos que o permitem desenvolver.

Compreender o estado de conhecimento sobre esse tema é essencial para desenvolver formas de ensino mais coerentes com as ne-

cessidades ligadas ao ensino de Matemática, sendo de sobremaneira importante identificar, também, experiências feitas com esse propósito, assim como verificar a importância dada a aprendizagem dos conceitos matemáticos nesse processo. Por sua vez, compreender o modo como esse processo de ensino-aprendizagem é conduzido também importa para reconhecer quais os tipos de práticas que seriam satisfatórios para esse ensino.

A Teoria Histórico-Cultural tem como base as ideias sobre o desenvolvimento cognitivo de Vygotsky, recebendo as contribuições de outros autores, como Leontiev e Luria. Em relação ao ensino de Matemática, essa teoria contribui pelo fato de o pensamento matemático coincidir com o desenvolvimento da linguagem e do raciocínio lógico-conceitual, o que é essencial para a aprendizagem matemática.

Além disso, o desenvolvimento cognitivo, segundo a Teoria Histórico-Cultural, acontece através da interação social, podendo ocorrer a criação de ferramentas que servem a esse aprendizado, e o sentido daquilo que é aprendido depende da interpretação social dada. Nesse sentido, Vygotsky (1995) afirma que as relações sociais são a gênese de todas as funções psíquicas superiores desenvolvidas pelo sujeito. Segundo ele, essas funções, aparecem em dois planos distintos, primeiro, ocorrem no plano material, nas relações sociais (plano interpsíquico) e, depois, na mente do sujeito (plano intrapsíquico). Entendemos que essas funções são importantes para o desenvolvimento do pensamento teórico nos alunos.

Um conceito fundamental da Teoria Histórico-Cultural para o ensino escolar é o de mediação. Para Vygotsky (2001), a relação do homem com o mundo é mediada por instrumentos (algo que utilizamos para fazer alguma coisa) e signos (algo que significa alguma coisa) que possibilita a ele conhecer fenômenos ou objetos da realidade que o cerca. A

mediação permite ao sujeito se apropriar dos conhecimentos e utilizá-los em suas relações com o mundo e, assim, interpretar a realidade com as lentes do conhecimento, modificando a sua percepção e seu modo de agir sobre o mundo.

Em seus estudos, Vygotski (1991), elaborou os conceitos de nível de desenvolvimento real (algo que determinado indivíduo já sabe e é capaz de resolver sozinho) e de nível de desenvolvimento potencial (algo que determinado indivíduo consegue resolver sob a orientação de alguém mais experiente no assunto, por meio da mediação) que nos leva ao que o autor denomina de Zona de Desenvolvimento Proximal – ZDP, que ele definiu como sendo:

[...] a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (Vygotski, 1991, p. 97).

Compreendemos que a ZDP é composta por aquelas funções que o aluno ainda não consegue fazer sozinho, mas pode realizá-la quando auxiliado pelo professor. Nesse sentido Moreira (1999, p. 16), afirma que a ZDP “define as funções que ainda não amadureceram, mas que estão no processo de maturação. É uma medida do potencial de aprendizagem; representa a região na qual o desenvolvimento cognitivo ocorre; é dinâmica, está constantemente mudando”. Assim sendo, entendemos que o professor deve organizar as atividades de ensino visando atuar na Zona de Desenvolvimento Proximal da turma, se colocando como o mediador entre o conhecimento e o aluno.

Nisso, entende-se que o ensino de PA pode se valer da interação, tendo o professor como organizador do processo de ensino-aprendizagem, da criação de ferramentas para esse aprendizado e da relação do objeto da apren-

dizagem com o sentido que é dado a ele cultural e socialmente. De modo que importa verificar que práticas de ensino, divulgadas por pesquisas de pós-graduação, que dialoguem com a Teoria Histórico-Cultural, apontam melhores resultados no ensino de PA.

Para tanto, duas estratégias podem ser interessantes para esse processo: a utilização de sequências didáticas e a realização de experimentos didáticos. Sequência didática é “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos alunos” (Zabala, 1998, p. 18). Já o experimento didático-formativo é um método de investigação de origem russa que tem o propósito de “explorar a relação entre o ensino e o desenvolvimento da atividade mental dos alunos” (Freitas, 2010, p. 6). O que tem amplo respaldo na Teoria Histórico-Cultural e pelos os seus seguidores. De acordo Neves e Resende (2014, p.1):

Desde a década de 1950, na antiga União Soviética, o experimento formativo já era empregado para o estudo da organização do ensino experimental e sua influência no desenvolvimento mental dos alunos. O método era nomeado por Vigotski, em suas pesquisas, como genético-causal, ou genético-experimental, pois, a partir dele se estudavam os processos psicológicos em sua origem e com toda a complexidade de seu desenvolvimento. A partir desse método desenvolveu-se o experimento didático-formativo (ou experimento formativo).

A denominação “experimento didático-formativo” pode levar à associação ao positivismo, por causa do termo “experimento”, que remete à medição, à relação de causa e efeito, porém, o sentido desse termo é buscar “caracterizar um método de pesquisa pedagógica essencialmente fundamentada na teoria histórico-cultural” (Libâneo, 2004, p.5). Entendemos que esse método vai além de um método de

pesquisa, colocando-se como um método de ensino e de aprendizagem, uma vez que é um processo de organização de uma intervenção pedagógica em sala de aula, cujo método de ensino está em análise. Ele serve para avaliar a organização do ensino, a aprendizagem dos alunos e a própria investigação.

Aquino (2017) defende o método do experimento didático-formativo, como sendo uma forma de organizar e analisar conscientemente os processos de ensino e aprendizagem dos conteúdos escolares, de forma que os alunos possam, qualitativamente, se apropriarem dos conceitos científicos e o desenvolvimento de sua personalidade. De acordo com este autor, o método, dentro dos limites da Pedagogia, particularmente da Didática, é um instrumento para colocar em prática a tese consolidada por Vygotsky de que uma boa aprendizagem precede o desenvolvimento integral do aluno.

Os fundamentos psicológicos do experimento didático-formativo estão nas teses psicológicas da Teoria Histórico-Cultural. Sforoni (2014) assegura que essa teoria subsidia os professores com “princípios orientadores e ações que possam ser uma referência geral na sua atividade profissional” (Sforoni, 2014, p. 66), contribuindo para que eles correlacionem seus conhecimentos sobre sua área de atuação, sobre teorias de ensino e sobre as formas de aprendizagem dos alunos, organizando o ensino de modo que estes assimilem de maneira eficaz os conceitos científicos e desenvolvam o pensamento teórico (Sforoni, 2004).

Entendemos que esse tipo de organização do processo de ensino-aprendizagem dos conceitos científicos possibilita uma análise da prática docente e também permite ao aluno, por meio de ações (materiais, verbais e mentais), realizar abstrações e generalizações com a finalidade de superar o pensamento empírico e desenvolver o pensamento teórico. O pensamento empírico difere do pensamento teórico, pois no primeiro, a partir de

casos particulares chega ao que é comum (o essencial) em um determinado conceito, já no segundo, parte do comum em um conceito, ou seja, do aspecto essencial do conceito, para depois aplicá-lo em casos particulares (Sousa; Panossian; Cedro, 2014).

Quando o aluno assimila os aspectos essenciais dos conceitos científicos, ele passa interpretar e a modificar a realidade em conformidade com esse conhecimento. Se isso ocorre, podemos considerar que o ensino escolar está transformando a sociedade.

## METODOLOGIA

Conforme anunciado, esta é uma pesquisa de natureza qualitativa (Gil, 2012), que recorre ao estudo bibliográfico, que é um instrumento de fundamental importância no desenvolvimento das atividades do pesquisador. Por meio dela, buscou-se reunir, catalogar, analisar e obter conclusões que outras pesquisas científicas trouxeram sobre o objeto em estudo.

Como fontes para obtenção dos dados, foram utilizados o Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD). O primeiro tem seus dados fornecidos pelos próprios programas de pós-graduação desde 1987; o segundo, lançado em 2002, reúne em um único repositório todas as dissertações e teses defendidas no Brasil ou por brasileiros no exterior, cujas instituições têm repositórios. Usamos como termos de busca “Progressão aritmética” e “Ensino Médio”.

A opção por centrar essa busca em teses e dissertações, e não em artigos, decorre do fato de que as teses e dissertações, como acrescenta Gil (2012, p. 64), “podem ser muito importantes para a pesquisa, pois muitas delas são constituídas de relatórios de investigações científicas originais ou acuradas revisões bibliográficas”.

Para selecionarmos as pesquisas, fizemos a leitura do resumo e/ou da introdução e utilizamos como critérios para a sua seleção: a) pesquisas que tratam do processo ensino-aprendizagem de PA no Ensino Médio; b) pesquisas em que houve o desenvolvimento de um experimento didático/sequência didática em sala de aula sobre o ensino-aprendizagem de PA. Em seguida, selecionamos as pesquisas que atenderam, simultaneamente, aos itens “a” e “b”.

A análise será feita com base nas reflexões proporcionadas pelo estudo do referencial teórico utilizado, o qual foca, especialmente, a aprendizagem conceitual no âmbito da contribuição dada pela Teoria Histórico-Cultural. Eventualmente, esta análise se ampara no marco legal que regulamenta o currículo do Ensino Médio, a Base Nacional Comum Curricular.

## RESULTADOS E ANÁLISES

A bibliografia levantada, após a seleção, é formada por quinze dissertações de Mestrado, principalmente, de instituições públicas brasileiras, sendo as instituições privadas em que essas pesquisas foram desenvolvidas a PUC São Paulo e PUC do Rio Grande do Sul.

A partir do material bibliográfico levantado, realizamos o mapeamento dessas produções, usando uma planilha de Excel, na qual registramos os dados de identificação dos trabalhos (título, autor, instituição em que foi realizada, o programa), os objetivos, a fundamentação teórica, a metodologia e as conclusões. Foram considerados para esta análise: o objetivo da pesquisa; a metodologia utilizada pelo pesquisador na aplicação da atividade didática, e as conclusões.

Primeiramente, são apresentados os dados coletados dos trabalhos disponíveis no portal da CAPES e, em seguida, os dados daqueles selecionados da BD TD. Com o fim de tornar essa abordagem mais operacional, os tra-

lhos selecionados foram identificados com um número e com a inicial do nome do portal do qual foram coletados. Assim, por exemplo, B1 corresponde ao trabalho 1 selecionado da BDTD, conforme consta no Quadro 3, ao passo que C3 corresponde ao trabalho 3 selecionada no portal da CAPES. Os nomes dos autores não foram considerados relevantes para esta análise, assim como o ano/nível do Ensino Médio no qual essas pesquisas foram realizadas. Assim, de maneira genérica, esses dois grupos de trabalhos serão aqui denominados como grupo CAPES e grupo BDTD. Na relação das dissertações selecionadas do portal CAPES, temos:

Cod.	TÍTULO	AUTOR/ANO	PROGRAMA INSTITUIÇÃO
C1	Argumentação e prova no estudo de progressões aritméticas com o auxílio do hot potatoes	Alexandre Solis/2008	Ensino de Matemática PUC/SP
C2	O aluno do ensino médio e a criação de uma fórmula para o termo geral da progressão aritmética	César Augusto Sverberi Carvalho/2008	Educação Matemática PUC/SP
C3	Construção do termo geral da progressão aritmética pela observação e generalização de padrões	Sebastião Archila/2008	Ensino de Matemática PUC/SP
C4	Um estudo sobre validações algébricas por alunos da 3ª série do ensino médio no conjunto dos números inteiros	Anete Masson Valéria Coimbra de Lima/2009	Educação Matemática UFMS
C5	A ilha interdisciplinar de racionalidade e a construção da autonomia no ensino da matemática	Ivana Lima Lucchesi/2010	Educação em Ciências e Matemática PUC/RS
C6	Contrato didático: negociações, rupturas e renegociações a partir de uma sequência didática sobre progressão aritmética	Carla Maria Pinto de Souza/2011	Ensino de Ciências e Matemática UFRPE
C7	Um estudo sobre sequências e séries e uma análise como esse conteúdo se apresenta nos livros didáticos do ensino médio	Andreia Simone da Silva/2020	Matemática UFRPE

**Figura 1:** Trabalhos portal CAPES

**Fonte:** próprio autor

Analizando os objetivos do grupo de trabalhos da CAPES, podemos verificar que as produções selecionadas visam investigar o desenvolvimento cognitivo dos alunos em relação à aprendizagem do conceito de PA (C1, C4); averiguar a possibilidade de criação de condições para a abstração e generalização dos termos de uma PA (C2, C3, C6); identificar se os alunos, a partir da aprendizagem do conceito de PA, desenvolvem a autonomia

(C5, C7). Portanto, são objetivos que focam as capacidades psíquicas superiores, como a abstração e a generalização, embora não se possa dizer que se trata de abstração e generalização empíricas<sup>2</sup> ou substantivas<sup>3</sup>.

Quanto à metodologia, os trabalhos selecionados na CAPES, apresentam um predomínio de sequência didática aplicada e analisada com base na Engenharia Didática, descrita por Artigue (1996) (C1, C2, C3 e C4); também temos aplicação de estudo de caso com coleta de dados (C5, C7) por meio de diários do aluno, diário do investigador, gravação de falas e questionário final, sendo elaborados indicadores de autonomia dos alunos em cada etapa; e trabalhos com elaboração e aplicação de uma sequência didática segundo a tipologia de situações didáticas, de Brousseau (C6).

Os resultados mostraram benefícios na capacidade de construção de conceitos sobre Progressão aritmética e no aperfeiçoamento do raciocínio dedutivo (C1.). Que boa parte dos alunos conseguiu generalizar os termos, mas alguns deles não conseguiram utilizar a notação algébrica formal para representar a generalidade (C2). Entendemos que, por meio da sequência didática, observou-se que os alunos apresentaram melhorias no domínio da linguagem matemática (C3, C4). Os resultados mostraram que os alunos demonstram maior engajamento na resolução de questões, quando estas são contextualizadas, de modo a levá-los a entender melhor a linguagem conceitual empregada (C5, C6, C7).

Podemos perceber que a aprendizagem do conceito de Progressão Aritmética, como um exemplo particular de conceito nuclear de matemática, o de “grandeza”, possibilita aos alunos o desenvolvimento cognitivo e afetivo. Esse conceito permite que a álgebra seja desenvolvida juntamente com a aritmética, a geometria e outras áreas do conhecimento.

2. Abstração e generalização empíricas: são formadas por meio do pensamento empírico, a partir de atributos externos do objeto (comparação e classificação), sendo correspondente à teoria lógico-formal. Davidov (1988),

3. Abstração e generalização substantivas: Consiste na dedução e explicação das manifestações particulares e singulares do sistema integral a partir de seu fundamento universal. Resende (2021)

É chamativo que esses trabalhos também levem em conta fatores externos, como a motivação dada pelo professor e a interação com os colegas de classe no processo de ensino-aprendizagem de PA. Já em relação às dissertações selecionadas da BDTD, temos:

Cód.	TÍTULO	AUTOR ANO	PROGRAMA INSTITUIÇÃO
B1	Uma proposta de abordagem ao problema de Flávio Josefo aplicada ao Ensino Médio	Márcia Erondina de Souza/2013	Matemática UFSN/RS
B2	O processo de criação de um jogo com o auxílio de recursos computacionais que relaciona progressões aritméticas e funções lineares	Rafael José Dombrowskas Polonio/2015	Matemática ICMC-USP
B3	Ensino de logaritmos por meio de investigações matemáticas em sala de aula	Daniel Cergoli/2017	Matemática IME-USP
B4	O uso do software Geogebra no estudo de progressões aritméticas e geométricas, e sua relação com funções afins e exponenciais	Raquel Marchetto/2017	Ensino de Matemática UFRS
B5	Progressões aritméticas de ordem superior: resultados e aplicações	Edson de Jesus Oliveira/2019	Matemática UFS
B6	Matemática básica em quadrinhos: algumas aplicações das hqs em sala de aula	José Gleison Lima da Silva/2020	Matemática UFC
B7	Metodologia ativa: o ensino-aprendizagem de sequências numéricas no ensino médio	Gustavo Bueno Silva/2021	Ensino de Ciências Exatas UFSCAR

Figura 2: Trabalhos portal BDTD

Fonte: próprio autor

Analisando os objetivos do grupo de trabalhos da BDTD, observamos que as produções selecionadas, em sua maioria, buscam desenvolver o conceito de PA com o intuito de construir conexões com outros conteúdos matemáticos (B1, B3, B4, B5,), pois esse conceito pode ser a base para a elaboração de outros conteúdos. Verificamos também a proposição de metodologias ativas, utilizando o conceito de PA como uma forma de possibilitar ao aluno ser o protagonista na construção do seu conhecimento (B2, B6, B7).

Os trabalhos selecionados na BDTD, apresentam algumas abordagens metodológicas, por exemplo, sequência didática/roteiro de atividades (B1, B3, B4, B5); metodologia ativas, como sala invertida (B7); a história em quadrinhos como recurso didático (B6); a criação de jogos computacionais (B2), tendo como recursos didáticos o uso da geometria, o uso de programas computacionais como *Geogebra* e *Planilha Google Sheets* para se apro-

priar do conceito de PA. Assim, observamos que para desenvolver o conceito de PA, podemos utilizar vários recursos metodológicos, também associá-lo a outros conceitos, visando alcançar os objetivos esperados. Isso pode permitir ao professor organizar o processo ensino-aprendizagem do conceito de PA por meio de uma abordagem que foque na aprendizagem conceitual e o desenvolvimento do pensamento teórico do aluno.

Pode-se concluir que os trabalhos do grupo da BDTD apresentam investigações que buscam o desenvolvimento cognitivo dos alunos, desenvolvendo a autonomia e o domínio da linguagem matemática. Esse grupo de trabalhos se caracteriza pelo uso de recursos didático-pedagógicos mais variados, que vão de tabelas em papel até softwares, não havendo um recurso que se sobreponha a outro na eficácia dessa aprendizagem.

A preocupação com o domínio dos conceitos e da linguagem matemática utilizada na PA também ocorre em C2 e C7, sendo que o primeiro busca uma valorização da compreensão dos conceitos, dos termos e expressões utilizados na PA; e o segundo favorecer a assimilação de conceitos. Já a abordagem das formas de raciocínio é observada enquanto objetivos de C5 e C6. Este último, explorando a natureza da construção do conhecimento em sala de aula e a maneira como esses alunos elaboram e sustentam a prova/validação dos resultados. Já aquele enfatiza a observação dos modos de raciocínio e o domínio de princípios de reflexão científico-matemática.

A partir desse levantamento, podem ser feitas as seguintes considerações:

1) o trabalho com os conceitos e com a linguagem matemática se coloca como essencial no ensino e aprendizagem de PA;

2) a abordagem das formas de raciocínio importa grandemente para a aquisição e domínio dos conceitos;

3)a Engenharia Didática, perspectiva teórica usada em vários deles sugere o emprego de estratégias metodológicas para detectar questões relacionadas à construção do conhecimento conceitual pelos alunos;

4) predomina o uso de sequências didáticas, pois se tratam de trabalhos de intervenção, principalmente nos trabalhos da BDTD.

Em relação ao grupo BDTD, todos os trabalhos selecionados apresentaram sequências didáticas sobre PA, sendo que B5 optou por uma sequência essencialmente teórica, sem a utilização de recursos didáticos. O autor também não informou detalhes sobre os resultados desse tipo de abordagem, tornando difícil a apreciação de sua metodologia. Essa dificuldade aumenta se se levar em conta que os objetivos da pesquisa não foram informados.

A maioria desses trabalhos usou como recurso didático tecnologias computacionais, softwares. Nisso, o software Geogebra foi utilizado por B2 e B4. Já B6 empregou a Planilha Google Google Sheets, como recurso didático e utilizou recursos analógicos para a aplicação de suas sequências didáticas, as histórias em quadrinhos. Por não apresentar resultados conclusivos, B7 não contribuiu para que sua atividade fosse discutida, enquanto que B5 apesenta dificuldades para que seja avaliado devido ao fato de não informar os objetivos.

Dois desses trabalhos, B2 e B5, apresentaram uma ênfase em aspectos teóricos, sendo que o primeiro coloca a compreensão do conceito e capacidade de abstração como um dos objetivos, já o segundo, parte dos conceitos como fonte para a resolução de problemas.

Em outros dados correlatos, depreende-se que a formação de professores é importante no ensino de PA, assim como a formação adequada aos alunos, como informa B3, para que estes tenham conhecimentos prévios necessários à compreensão de PA. É importante salientar ainda que todos os trabalhos, ainda que tenham enfatizado mais outras etapas das

sequências didáticas apresentadas, mostraram, nas sequências didáticas descritas, a importância de apresentar e discutir os conceitos com os alunos.

Nesse conjunto de dados, entende-se que as sequências didáticas, segundo os trabalhos informados, que obtiveram melhores resultados foram decorrentes da proposição de problemas motivadores e/ou desafiadores, e, em seguida, recorreram a recursos didáticos computacionais, como softwares. Mas não se pode ignorar que recursos didáticos analógicos, como as histórias em quadrinhos, também podem ser usados nas sequências didáticas sobre a PA.

Assim, podem ser relevadas as seguintes considerações:

1) o trabalho com os conceitos se coloca como ponto de partida para o trabalho com as progressões aritméticas;

2) o uso de problemas desafiadores e/ou motivadores contribui para o ensino-aprendizagem de PA;

3) o uso de tecnologias computacionais contribui para o referido ensino;

4) o uso de recursos didáticos analógicos pode ser preterido em relação a recursos de tecnologia computacional;

5) a capacitação de professores e a formação adequada aos alunos importa no trabalho com sequências didáticas sobre PA.

A análise desses dois grupos de trabalhos permite depreender duas vertentes ligadas ao ensino de PA. Primeiramente, temos o grupo CAPES, que traz ênfase no domínio de conceitos e na aquisição e domínio de linguagem matemática, como preocupação primordial ligada a esse tema. Já o grupo BDTD dá maior relevância ao uso de sequências didáticas para desenvolver habilidades e conhecimentos práticos.

Embora a maioria das produções se desenvolve na forma de sequência didática, podemos separá-las em dois grupos. Um que se de-

sevolve numa perspectiva de aprendizagem dentro da lógica formal, e outro mais voltado à aprendizagem conceitual.

De acordo Sforni (2004), a aprendizagem conceitual diferencia-se da aprendizagem baseada na lógica formal. Enquanto esta contribui apenas na formação do pensamento empírico, aquela visa a formação do pensamento teórico. A influência da lógica formal no ensino tem pouca contribuição para a formação das funções psíquicas superiores. Essa organização do ensino baseia na “sequência, anucação, generalização, abstração, evidencia a preocupação do ensino com a identificação do conceito e não com sua apropriação” (Sforni. 2004, p.4). A lógica formal foca nos atributos externos do conceito, servindo para identificar, classificar e denominar os objetos ou fenômenos, não contribuindo para a formação de novos conhecimentos.

Já, a aprendizagem conceitual foca na apropriação do conceito. Para isso, é necessário assimilar os aspectos essenciais do conceito, ter consciência da estrutura conceitual empregada, o que não significa apenas definir e operar com o mesmo, mas é fundamental pensar com o conceito. É importante refletir, analisar e elaborar um plano interior de ação para resolver problemas, envolvendo o conceito e, assim, desenvolver o pensamento teórico. Esse processo acontece por meio de um movimento entre pensamento, linguagem e ação.

O experimento didático-formativo, fundamentado na Teoria Histórico-Cultural, aliado a uma base teórica consistente para a aprendizagem conceitual, não apenas traria maior possibilidade de reestruturar conteúdos, mas a de potencializar a aprendizagem de conceitos de Matemática, como o de PA. Isso porque experimentos didáticos podem contribuir significativamente para a sustentação e fortalecimento de práticas didáticas voltadas para a promoção do desenvolvimento e do desempenho dos alunos (Neves; Resende, 2014, Frei-

tas; Libâneo, 2022).

Observamos que todos os trabalhos encontrados são dissertações de Mestrado, assim entendemos que há uma lacuna a ser preenchido por investigações em nível de Doutorado, visando um estudo mais aprofundamento consistente sobre essa problemática. Compreendemos que a aprendizagem conceitual é um processo complexo e que a Teoria Histórico-Cultural oferece um amplo suporte para essa discussão, entendemos que pesquisas mais aprofundadas seriam bem-vindas, possivelmente, com argumentos e efeitos mais significativos para sugestões de reorganização dos processos de ensino-aprendizagem dos conteúdos de Matemática do Ensino Médio, como no caso da PA.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os resultados trazidos pela análise anteriormente apresentada permitem entender que tornar significativo o aprendizado da PA implica, também, em torná-la significativa para os alunos, e um modo eficaz de alcançar esse resultado é trabalhando a aprendizagem conceitual e a linguagem matemática. O que torna a PA assimilável pelos alunos seria justamente o entendimento dos conceitos a ela relacionados e não apenas sua aplicação a problemas, mesmo porque a mera aplicação poderia resultar em uma prática sem a devida fundamentação conceitual, o que a uma formação empírica. Nesse sentido, entedemos que seja importante uma organização do ensino de PA que possilita a abstração e generalização substantiva, permitindo ao aluno a formação do pensamento teórico a acerca desse conceito.

As atividades nas quais o professor atua como organizador das situações de medição e não apenas como difusor do conhecimento, reproduzindo números e fórmulas, também se mostraram importantes. O uso de recursos didáticos capazes de despertar o interesse dos alunos evidenciou sua eficácia como fer-

ramentas que favorecem a aprendizagem. Por outro lado, embora a aplicação de experimentos didáticos tenha crescido em anos recentes (Neves; Resende, 2014), este trabalho aponta que há uma lacuna encontrada nesse conjunto de pesquisas, envolvendo PA, que é a ausência de experimentos didáticos, fundamentados na Teoria Histórico-Cultural, desenvolvida por Vigotski e colaboradores, que têm contribuído bastante para a aprendizagem desenvolvimental, os quais poderiam trazer melhores resultados sobre o nível de conhecimento conceitual dos alunos.

Nesse âmbito, é importante enfatizar que o experimento didático permite relacionar a atividade docente à compreensão da aprendizagem do aluno, propiciando “as ações in-

telectuais dos alunos, para que aconteçam alterações positivas no seu desenvolvimento” (Neves; Resende, 2014, p. 13). Espera-se, portanto, que este trabalho, a partir das lacunas apontadas, contribua para despertar o interesse dos pesquisadores pelas contribuições da Teoria da Aprendizagem Desenvolvimental realçar a importância do experimento didático, mudando a forma de organizar o ensino de PA, de modo a trazer motivação aos alunos e melhorar seu aprendizado pela organização dos conceitos de álgebra do Ensino Médio, levando ao desenvolvimento do pensamento teórico, ligando conceitos e fenômenos, ou antes, relacionando os nexos internos (conceitos) com os nexos externos (fórmulas) de maneira significativa para os alunos.

## REFERÊNCIAS

- AQUINO, O. F. O experimento didático-formativo: contribuições de L. S. Vigotski, L. V. Zankov y V. V. Davydov. In: LONGAREZI, Andrea Maturano; PUENTES, Roberto Valdés (org.). *Fundamentos psicológicos e didáticos do ensino desenvolvimental*. v. 1. Uberlândia: UFU, 2017. p. 325-350.
- ARTIGUE, Michelle. Ingénierie didactique, In: BRUN, J. *Didactiques des Mathématiques*, Paris: Delachaux et Niestlé, 1996, p. 243-264.
- BACARO, B. L.; SFORNI, M. S. de F. Aprendizagem conceitual e desenvolvimento do pensamento: análise do potencial formativo do ensino proposto em um livro didático. VIDYA, Santa Maria, v. 41, n. 2, p. 149-167, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/3879>. Acesso em: 24 jul. 2024.
- BARBOSA, H. H. Sentido de número na infância: uma interconexão dinâmica entre conceitos e procedimentos. *Paidéia*: Cadernos de Psicologia e Educação, v. 17, n. 7, p. 181-194, 2008.
- BRASIL/Ministério da Educação/INEP. *Nota sobre o Brasil no PISA 2022*. Brasília: INEP, 2022. Disponível em: [https://download.inep.gov.br/acoes\\_internacionais/pisa/resultados/2022/pisa\\_2022\\_brazil\\_prt.pdf](https://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2022/pisa_2022_brazil_prt.pdf). Acesso em: 23 mai. 2024.
- BRASIL/Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: Ministério da Educação, 2018.
- DAVYDOV, V. V. *Tipos de generalización en la enseñanza*. 3. Ed. Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1982.
- DAVÍDOV, V. V. *La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico*: investigación teórica y experimental. Moscú: Progreso, 1988.
- FREITAS, R. A. M. M. Pesquisa em didática: o experimento didático formativo. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA ANPED CENTRO-OESTE, 10, 2010, Uberlândia. *Anais...* v. 1. Uberlândia: ANPED, 2010. p. 1-11.
- FREITAS, R. A. M.; LIBÂNEO, J. C. O experimento didático formativo na perspectiva da teoria do ensino desenvolvimental. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 48, p. 1-19, 2022. Disponível em: [www.scielo.br/j/ep/a/JGhPMWNtWJqB6FPnWtCbpwH/?format=pdf&lang=pt](http://www.scielo.br/j/ep/a/JGhPMWNtWJqB6FPnWtCbpwH/?format=pdf&lang=pt). Acesso em: 24 mai. 2024.
- GIL, A. C. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. 6 Ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- LIBÂNEO, J.C. A didática e a aprendizagem do pensar e do aprender – Davidov e a Teoria Histórico cultural da atividade. IN: *Revista Brasileira de Educação*. 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n27/n27a01>. Acesso em: 22 jul. 2024.

LINS, R. C.; GIMENEZ, J. **Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI**. 7. Ed. Campinas: Papirus, 2000.

MOREIRA, M. A. **Teorias da Aprendizagem**. E.P.U. Editora Pedagógica e Universitária Ltda., São Paulo, 1999.

MUNHOZ, A. P. G. MOURA, M. O. Ações formadoras em atividade de formação contínua com professores que ensinam Matemática nos anos iniciais da escolarização: uma iniciativa na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural. In: ARAUJO, N. A.; SOUZA, F. D.; SOUSA, V. G. (Orgs). **Teoria histórico-cultural e educação matemática: diálogos com a pesquisa em movimento**. Teresina: Edufpi, 2019.

NEVES, J. D.; RESENDE, M. R. **O experimento didático como metodologia de pesquisa: um estudo na perspectiva do “estado do conhecimento”**. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 12., 2014, Goiânia. Anais... PUC Goiás: Goiânia, 2014. p. 1-16.

PEREIRA, C. M. M.; MOREIRA, G. E. Brasil no PISA 2003 e 2012: os estudantes e a matemática. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 50, n. 176, p. 475-493, abr./jun. 2020. Disponível em: [www.scielo.br/j/cp/a/XJF3pXtXPfZPqR49Z6NsKbn/?format=pdf&lang=pt](http://www.scielo.br/j/cp/a/XJF3pXtXPfZPqR49Z6NsKbn/?format=pdf&lang=pt). Acesso em: 23 mai. 2024.

PROENÇA, M. C.; *et al.* Dificuldades de Alunos na Resolução de Problemas: análise a partir de propostas de ensino em dissertações. **Bolema**, Rio Claro, v. 36, n. 72, p. 262-285, abr. 2022. Disponível em: [www.scielo.br/j/bolema/a/rJgQHszSdNtDmfNHFKYWgsz/?format=pdf&lang=pt](http://www.scielo.br/j/bolema/a/rJgQHszSdNtDmfNHFKYWgsz/?format=pdf&lang=pt). Acesso em: 22 jul. 2024.

RESENDE, M. R. Conceitos basilares das teorias de VV Davidov: aportes e desafios para a pesquisa e o ensino-aprendizagem da matemática. **Revista de Educação Pública**, v. 30, 2021.

SFORNI, M. S. de F. **Didática e teoria histórico-cultural**: marcos teórico-metodológicos para a organização do ensino de conteúdos escolares. 2014. 116. Relatório de Pós-doutorado (Pós-doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2014. Disponível em: <https://hdl.handle.net/20.500.12733/1863>. Acesso em: 22 jul. 2024.

SFORNI, M. S. F. **Aprendizagem conceitual e organização do ensino**: contribuições da Teoria da Atividade. Araraquara: JM Editora, 2004.

SILVA, M. D.; PORTO, R. S. de O. A Teoria Histórico-Cultural na perspectiva da Educação Matemática. **REMATEC**, Belém, v. 18, n. 43, p. e2023008, 2023. DOI: 10.37084/REMATEC.1980-3141.2023.n43.pe2023008.id467. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/467>. Acesso em: 18 jul. 2024.

SOUZA, F. D.; MORETTI, V. D. Teoria Histórico-Cultural e Educação Matemática: diálogos possíveis na formação de professores. **Revista Venezolana de Investigación en Educación Matemática** (REVIEM), v. 1, n. 2, p. 1-26, 2021. Disponível em: <https://reviem.com.ve/article/download>. Acesso em: 22 mai. 2024.

SOUZA, M. C.; PANOSSIAN, M. L.; CEDRO, W. L. **Do movimento lógico e histórico à organização do ensino**: o percurso dos conceitos algébricos. Campinas: Mercado das Letras, 2014.

VARGAS, C. V.; NOGUTTI, F. C. H. Progressão aritmética: uma proposta de ensino e aprendizagem através da resolução de problemas. **Revista de Educação Matemática**, v. 17, p. 1-21, 2020. Disponível em: <https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/199>. Acesso em: 23 mai. 2024.

VYGOTSKI, L. S. **Obras escogidas**. v.1. Madrid: Visor, 1991.

VYGOTSKY, L.S. **Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores**, v. III. Tradução de Lydia Kuper. Obras Escogidas. Madrid: Visor, 1995. p.11 – 340.

VYGOTSKY, L. S. **A construção do Pensamento e da Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

ZABALA, A. **A Prática Educativa**: como educar. Porto Alegre: Artmed, 1998.