

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA EM MATEMÁTICA POR MEIO DA UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS CONCRETOS NO ENSINO MÉDIO: UM ENSAIO EM CONSTRUÇÃO

MEANINGFUL LEARNING IN MATHEMATICS THROUGH THE USE OF CONCRETE MATERIALS IN HIGH SCHOOL SCHOOL: AN ESSAY UNDER CONSTRUCTION

Elciete de Campos Moraes Brum¹

Mauricio Aires Viera²

Ruhena Kelber Abrão Ferreira³

RESUMO: A aprendizagem é um procedimento que nos motiva, nos faz crescer intelectualmente, muda nosso comportamento, desenvolve habilidades tornando-nos capazes de nos superarmos e nos transformar em pessoas melhores. A Escola é o principal ambiente para que aconteça uma aprendizagem significativa. Existem teorias relacionadas a aprendizagem que interpretam como acontece o conhecimento. No Texto a seguir abordamos a teoria cognitivista baseada no sistema organizacional de Bruner, Ausubel, Piaget e Vygotsky, cujos autores de completam em suas teorias para que ocorra uma aprendizagem significativa, principalmente na matemática. Bruner contribui ao apresentar a organização do Currículo em Espiral, Ausubel traz a importância do conhecimento empírico para agregar o conhecimento científico podendo construir assim novos conhecimentos. Piaget oferece a importância da utilização e manuseio do material concreto como estímulo a construção do conhecimento. Por fim a teoria de Vygotsky apresenta a importância das relações sociais e o ambiente para que ocorra uma aprendizagem através da troca de experiências, estimulação e orientação. E é dentro da escola que todo estímulo será proporcionado através de ações que direcionam a atitudes de compreender e acima de tudo aplicar o que lhe foi ensinado.

365

Palavras Chaves: Matemática. Aprendizagem. Ensino Médio.

ABSTRACT: Learning is a procedure that motivates us, makes us grow intellectually, changes our behavior, develops skills, making us capable of overcoming ourselves and transforming ourselves into better people. School is the main environment for meaningful learning to take place. There are theories related to learning that interpret how knowledge happens. In the following text, we approach the cognitive theory based on the organizational system of Bruner, Ausubel, Piaget and Vygotsky, whose authors complement each other in their theories so that meaningful learning occurs, mainly in mathematics. Bruner contributes by presenting the organization of the Spiral Curriculum, Ausubel brings the importance of empirical knowledge to aggregate scientific knowledge, thus being able to build new knowledge. Piaget offers the importance of using and handling concrete material as a stimulus to the construction of knowledge. Finally, Vygotsky's theory presents the importance of social relations and the environment for learning to occur through the exchange of experiences, stimulation and guidance. And it is within the school that every stimulus will be provided through actions that lead to attitudes of understanding and, above all, applying what has been taught.

Keywords: Mathematics. Learning. High School.

¹Mestranda em Educação pela Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA.

²Professor Associado da Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA.

³Professor Adjunto da Universidade Federal do Tocantins – UFT.

INICIANDO CONVERSA: AS TEORIAS DE APRENDIZAGEM

Teoria de aprendizagem, segundo os aportes teóricos de Moreira (2022, p. 2) é “uma construção humana para interpretar sistematicamente a área do conhecimento que chamamos de aprendizagem”. Esta representa o ponto de vista do autor/pesquisador como e porque ela funciona. As teorias enunciam também as relações envolvendo conceitos e princípios incluindo sistemas de valores, chamados de filosofias ou visões de mundo. No caso das teorias de aprendizagem, são três as filosofias subjacentes: *a comportamentalista, a humanista e cognitivista*. (ABRÃO, DEL PINO, 2016).

A Comportamentalista está associada nos comportamentos observáveis e mensuráveis que o sujeito dá como resposta a estímulos externos, bem como na consequência após emissão das respostas. A ideia básica do behaviorismo é a do comportamento controlado pelas consequências, isto é se a consequência for boa, a tendência é aumentar a frequência desta conduta, caso contrário ela tenderá a diminuir (SILVA et al, 2021).

O behaviorismo fundamentou o panorama tecnológico à instrução durante muito tempo (1960-1970), controlou atividades didáticas em qualquer componente de ensino. A ação docente compreendia em apresentar estímulos, especialmente, positivos, na quantidade e no momento correto a fim de aumentar ou diminuir a frequência de certos comportamentos dos educandos (ABRÃO, SILVA, SILVA, 2011).

As aprendizagens esperadas apresentavam-se por meio de comportamentos observáveis, o objetivo definiam claramente, aquilo que o aluno deveria ser capaz de fazer após instrução e a “avaliação consistia em verificar se as condutas definidas nos objetivos comportamentais eram, de fato, apresentadas ao final da instrução. Se isso acontecia, admitia-se implicitamente que havia ocorrido a aprendizagem” (MOREIRA, 2022. p. 4)

Conforme Moreira (2022), a filosofia humanista percebe o ser que aprende, antes de tudo, como pessoa, sua autorrealização, crescimento pessoal, sentimentos, pensamentos e ações, não só como intelecto. A aprendizagem não acaba no aumento de conhecimentos, pois ela é profunda e influência nas escolhas e atitudes do indivíduo. Atualmente o humanismo mais viável para a sala de aula é a aprendizagem significativa que integra o pensar, o sentir e o agir, engrandecendo o ser humano, levando-o a autorrealização e ao crescimento pessoal.

A filosofia cognitivista evidencia a cognição como ato de conhecer como o ser humano conhece o mundo. Trata-se de processos mentais os quais se ocupam da atribuição

de significados e da compreensão, transformação e armazenamento e uso de informações envolvida na cognição, que se dá por construção, chegando-se ao construtivismo (GUIMARÃES et al., 2021).

O construtivismo da sala de aula confundiu-se com “método construtivista” ou aprendizagem por descoberta, não existem métodos e sim teorias construtivistas e metodologias construtivistas. A teoria da Aprendizagem baseada no trabalho de Piaget chama-se construtivismo, a qual se acredita que “é a teoria que melhor descreve o processo pelo qual os alunos aprendem matemática (CHAMBERS, TIMLIN, 2015. p. 117)”. Na visão de Piaget a aprendizagem é um processo ativo, a sua abordagem é considerá-la em função do indivíduo que passa a ser considerado agente de construção da sua própria estrutura cognitiva (SILVA, FERREIRA, 2019).

No construtivismo social, também conhecido como sociointeracionismo, autores modernos adaptaram a ideia de Piaget sobre a aprendizagem matemática considerando as interações sociais, acrescentando a linguagem e a comunicação.

O conhecimento matemático faz parte de uma estrutura social dentro e fora da sala de aula, e o acesso a essa estrutura acontece pela comunicação. A visão construtivista social da matemática considera uma prática em que o entendimento é negociado antes da sua aceitação por parte de uma comunidade mais ampla de especialista em matemática (CHAMBERS, TIMLIN, 2015. p. 118).

Conforme Neto (2012, p.49) construtivismo presume um método ativo consciente de como agir para atingir certos fins, pressupõe a ação do aluno. Além disso, subentende o “interacionismo entre as estruturas mentais já existentes no aluno, inclusive as inatas, e o ambiente mediante a ação.”

As definições de aprendizagem referem-se à aprendizagem cognitiva, isto é aquela resultante no armazenamento de informações e conhecimentos na memória. As teorias cognitivas mais recentes e influentes no processo instrucional são de Bruner, Ausubel, Piaget e Vygotsky (NETO, 2012).

Bruner destaca em sua teoria que toda criança pode aprender qualquer assunto em qualquer estágio do desenvolvimento, considerando as diversas etapas do desenvolvimento intelectual. Para ele, o que é relevante em uma matéria do ensino são sua estrutura, ideias e relações fundamentais. O processo da descoberta pela exploração de alternativas e o currículo em espiral é como se deve ensinar (GORTELO, DIAS, ABRÃO, 2020).

Jerome Bruner enfatiza a aprendizagem por descoberta de maneira direcionada através de estímulos, onde a aprendizagem depende do conhecimento de resultados, onde a

instrução aumenta a oportunidade do conhecimento, pois à medida que a criança se desenvolve ela aprende a pensar de maneira simbólica. O ensino deve ser planejado considerando o desenvolvimento intelectual do aprendiz, dado que a “construção do conhecimento aumenta gradativamente quando é transmitida ao aluno de forma organizada pelo professor”, enfatiza Bruner, referido no artigo de Soares (LINS, MIRANDA, 2018, p. 66).

Conforme os aportes teóricos de Moreira (2022, p. 64) “Currículo em espiral, por sua vez, significa que o aprendiz deve ter oportunidade de ver o mesmo tópico mais de uma vez em diferentes níveis de profundidade e em diferentes modos de representação”. Segundo Bruner (1978), o currículo é formado envolvendo vários saberes, organizados de maneira simples, podendo seus tópicos serem retomados e aprofundados no nível de dificuldade e modo de representação em diversas etapas da jornada escolar. Essa organização de currículo possibilita que o aluno aplique os seus conhecimentos já obtidos, aprofundando-os e aperfeiçoando conforme vão sendo oferecidos os estímulos para tal, incorporando conhecimentos mais complexos “Será necessário um empenho maior na preparação efetiva de material curricular, no treinamento de professores e pesquisas básicas, se se desejar que as melhoras nas nossas práticas educacionais permitam enfrentar os desafios da revolução científica e social que estamos atravessando” (LINS, MIRANDA, 2018, p.31).

Observa-se que muitos professores ainda não conseguem desenvolver este novo currículo e a maneira de aplicá-lo em sala de aula, principalmente os professores do Ensino Médio, pois encontraram dificuldades: na organização dos temas dispostos nos livros, na transdisciplinaridade, na aplicação de recursos tecnológicos e metodologias de aprendizagem. Visto que ainda estão atrelados ao método tradicional de ensino, por isso precisa-se convencê-los que somente com vontade e formações conseguimos vencer todos os desafios que nos são apresentados (GORTELO, DIAS, ABRÃO, 2020).

A teoria de Ausubel enfatiza, primeiramente, a aprendizagem cognitiva, embora reconheça a importância da experiência afetiva. A aprendizagem significativa denota organização e integração do material na estrutura cognitiva. Sua atenção está voltada para aprendizagem em sala de aula, sendo que o que influencia o aluno é o que ele já sabe sobre determinado assunto e o professor tem a responsabilidade de organizar e preparar o material possibilitando e orientando que a aprendizagem aconteça (GORTELO, DIAS, ABRÃO, 2020).

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE AUSUBEL

Sabe-se que o ensino, muitas vezes, não leva em conta o conhecimento do aluno, a escola produz uma aprendizagem memorística, mecânica, sem significado, de pura decoreba servindo apenas para a realização de provas (BATISTA et al, 2018). Na matemática não é diferente, os procedimentos são algorítmicos e procedimentais o que acaba dificultando o seu entendimento e tornando-a totalmente excludente, porque não há relação nenhuma com situações vivenciadas e menos ainda a prática de relacionar os conteúdos (DE SOUSA et al, 2023).

Estamos em um processo de transição para um novo tipo de ensinar e aprender, principalmente no Ensino Médio, proposta do RCGEM, o qual busca por uma aprendizagem significativa. No entanto, como é possível saber se a aprendizagem é significativa?

Nos aportes teóricos de Moreira (2011, p. 13), a “Aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe”. Este pequeno trecho quer dizer que para tornar uma aprendizagem verdadeiramente significativa, o professor deve buscar iniciar sempre por conhecimentos prévios, ideias relevantes que os alunos já possuem e que possam ter significados para construir novos conhecimentos.

Na visão de Ausubel, o conhecimento prévio é o mais importante para a aprendizagem significativa de novos conhecimentos, mas não facilitadora, em algumas situações pode ser bloqueadora fazendo com que o aluno não consiga fazer as devidas conexões para obter novos conhecimentos (MOREIRA, 2011). Há duas premissas importantes para que ocorra uma aprendizagem significativa: material de aprendizagem e a predisposição do aprendiz para aprender (ABRÃO, ADAMATTI, 2015).

Quanto ao material de aprendizagem, ele deve ter significado lógico, deve ser apropriado e relevante ao que se quer ensinar, isto é deve ser relacionado a determinados conhecimentos prévios necessários. É importante ressaltar que o material só pode ser potencialmente significativo, pois o significado está nas pessoas e não nos materiais. O que se pretende com o uso de materiais é que ele atribua novos conhecimentos por meio de sua observação e manipulação (VIEIRA, CORTES, ABRÃO, 2020).

São muitos os recursos instrucionais, mas não há nenhum que garanta uma aprendizagem significativa. Na realidade eles servem como facilitadores da aprendizagem e o que importa é como eles são usados para que o aluno construa o seu conhecimento.

O importante é ensinar desde uma perspectiva, uma filosofia, uma visão de aprendizagem significativa. Mesmo com estratégias e instrumentos clássicos, tradicionais, pode-se promover uma aprendizagem significativa, desde que busque a aquisição de novos conhecimentos com significados, compreensão, capacidade de aplicação desses conhecimentos em explicações, argumentações e soluções de situação-problema, inclusive novas situações... (MASINI, MOREIRA, 2017, p. 44).

A predisposição do aprendiz para aprender é considerada a condição mais difícil, pois não se trata somente de motivação ou de gostar do componente, pois ele deve estar disposto a relacionar os novos conhecimentos, modificando, enriquecendo, elaborando e dando novos significados aos seus conhecimentos prévios (GUIMARÃES et al, 2021).

A condição para que a aprendizagem seja significativa é que ela consiga relacionar esse conteúdo, de forma ativa e significativamente, com elementos relevantes de sua estrutura cognitiva. Ele também deve retê-lo para recordá-lo ou reconhecê-lo em momentos futuros, bem como utilizá-lo como base para a aprendizagem de um novo conhecimento relacionado (GIACOMELLI, ROSA, DARROZ, 2022 p. 85).

A aprendizagem significativa não é aquela que o aluno nunca esquece, pois o esquecimento é algo natural é uma perda de discriminabilidade, de diferenciação de significados. O indivíduo pode até esquecer, mas quando o conteúdo lhe é apresentado novamente ele consegue fazer as ligações adequadas e relacionar os seus conhecimentos prévios com as novas informações, surgindo assim novos conhecimentos a partir de conceitualizações. A reaprendizagem de conhecimentos adquiridos, mas esquecidos, pode ser rápida e fácil (SILVA et al, 2021). Portanto, a aprendizagem significativa é progressiva e dinâmica onde o conhecimento vai sendo construído, por isso determinados conteúdos de matemática, segundo a BNCC, se repetem no EF e no EM.

A linguagem, verbal ou simbólica, é um recurso excepcionalmente relevante para que a aprendizagem significativa aconteça principalmente na área das exatas, particularmente em matemática, porque conhecimento é linguagem, a chave de compreensão para determinados conteúdos é o modo de ver o mundo, conhecer tudo que está relacionado a disciplina. Para Moreira (2011, p. 49).

O homem vive na linguagem. Portanto, a linguagem é essencial na facilitação da aprendizagem significativa. As palavras são signos linguísticos e delas dependemos para ensinar qualquer corpo organizado de conhecimentos em situação formal de ensino que é proposta adjacente a teoria de aprendizagem significativa.

A aprendizagem com significado só será significativa quando novos conhecimentos passam a expressar algo para o aluno, sendo ele é capaz de explicar com as suas próprias palavras, associar e resolver novos problemas. Geralmente os alunos não sabem explicar ou expressar teoremas e conceitos, possuem grande dificuldade por não entender e compreender a linguagem matemática (ABRÃO, DEL PINO, 2016). Nesse processo do ensino o professor

tem um papel fundamental de mediador atuando de maneira intencional, facilitando a internacionalização de instrumentos e signos para que a aprendizagem aconteça de maneira significativa.

Conforme Moreira, Ausubel argumenta:

Que é somente porque significados complexos podem ser representados por palavras isoladas que são possíveis as operações combinatórias e transformativas – de abstração, categorização, diferenciação e generalização – de conceitos conhecidos em novas conceitualizações. Ideias genéricas simplesmente não são suficientemente manipuláveis para levar a cabo tais operações. É a exploração da manipulabilidade única das representações simbólicas que permite a construção de novos conceitos ... (MOREIRA, 2011, p. 62).

Portanto, aprender um conteúdo é aprender a sua linguagem não só em palavras, mas seus signos, instrumentos e procedimentos a fim de facilitar a aprendizagem. O significado emerge quando estabelecida uma relação entre a entidade e o signo verbal que a representa. Identificar se o estudante aprendeu significativamente ou não, não é uma tarefa fácil, pois a aprendizagem significativa de um determinado conhecimento envolve posse de significados claros, precisos, diferenciados, transferíveis, sendo possível buscar somente evidências através da resolução de problemas, pois é considerado por Ausubel um método prático para avaliar a compreensão de ideias (ABRÃO, BAYSDORF, 2013).

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NA ESCOLA

Ausubel, na sua experiência pessoal, por meio de sua escolarização precária, deficiente e insuficiente “refletiu sobre os caminhos a serem oferecidos para que a capacidade de perceber, compreender e elaborar fosse facilitada em situação de educação forma” (MASINI, MOREIRA, 2017, p. 14). Assim, organizando sua experiência e delegando significados à realidade Ausubel construiu a Teoria da Aprendizagem Significativa (TSA).

As dificuldades encontradas pelo aluno durante o período de escolarização diz respeito aos bloqueios duradouros ou passageiros, referentes à falta de compreensão dos conteúdos ensinados, levando-o a um baixo rendimento, reprovação, atraso em sua escolarização, necessidade de ajuda especializada e até mesmo a evasão escolar (VIEIRA, CORTES, ABRÃO, 2020).

A escola contemporânea é muito mais treinadora, técnica do que educadora, importando apenas preparar os alunos para provas. Pode-se dizer que a educação básica não é educação e sim treinamento básico, porém há exceções, pois existem escolas educadoras preocupadas com a formação integral do aluno, promovendo uma aprendizagem

significativa para a cidadania e para a vida (DE SOUSA et al, 2023). É o que busca o Novo Ensino Médio, conforme explicitado no documento na BNCC e no RCGEM.

A aprendizagem significativa é subtendida a uma inclusão construtiva, positiva de pensamentos, sentimentos e ações que conduzem ao engrandecimento humano, isto é quando o aluno aprende significativamente, sente-se “empoderado” desenvolvendo uma atitude positiva em relação à matéria de ensino, possibilitando compreender o que lhe foi ensinado (GORTELO, DIAS, ABRÃO, 2020). Observar o método de aprendizagem do aluno em sala de aula, a relação com professor e colegas, nas condições de ensino, estabelece extrema mudança na escolarização, exigindo dos educadores constante reflexão sobre a sua ação, requerendo transformações de atitudes e do conhecimento (FERREIRA, DA SILVA SANTOS, 2021).

PIAGET E VYGOTSKY CONTRIBUIÇÕES PARA A COMPREENSÃO DO PENSAMENTO MATEMÁTICO

Ao aprofundar a pesquisa sobre a importância de trabalhar conceitos científicos matemáticos no Ensino Médio, vale considerar as ideias de dois teóricos que, mesmo havendo discordância em muitos pontos, entenderam o conhecimento como adaptação e como construção individual, pensaram na aprendizagem e no desenvolvimento autorregulados: Piaget e Vygotsky (DE SOUSA et al, 2023).

Tanto Piaget quanto Vygotsky preocupavam-se com o desenvolvimento intelectual. Piaget preocupava-se como o conhecimento ocorria na mente, enquanto Vygotsky preocupava-se com os fatores sociais que influenciavam o desenvolvimento intelectual. Concordamos com ambos os teóricos, pois a maioria dos jovens do Ensino Médio encontra grandes dificuldades de aprender, relacionar e aplicar a Matemática em situações diárias do seu contexto, porque, em nosso ponto de vista, chegam na última etapa da Educação Básica com defasagens, lacunas que não foram suficientemente preenchidas, esclarecidas e entendidas no estágio das operações intelectuais concretas e no estágio das operações intelectuais abstratas. Consequentemente, eles não conseguem formalizar as informações e muito menos relacionar os conhecimentos com suas atividades cotidianas (MOREIRA, 2011, 2022).

Para Piaget, o professor deve encorajar, estimular e apoiar a exploração e a construção, já Vygotsky diz que o professor deve modelar o conhecimento. Ambos os conceitos sobre o papel do professor para desenvolver intelectualmente o aluno são

essenciais, uma vez que eles estão interligados e completam-se no desenvolvimento da aprendizagem, cujo processo ocorre ao longo de toda a vida (MOREIRA, 2011). A diferença mais marcante entre os dois teóricos citada no texto de Wadsworth (1997, p. 14) é referente a “linguagem no desenvolvimento intelectual. Para Vygotsky, a aquisição da linguagem do meio social resulta em raciocínio e pensamento qualitativamente enriquecidos”. Por outro lado, “Piaget considerou a linguagem falada como uma manifestação da função simbólica, o que reflete o desenvolvimento intelectual, mas não o produz” (WADSWORTH, 1997, p. 14).

Para Jean Piaget, segundo Martinelli e Martinelli (2016), a aprendizagem deriva da atuação intencional desenvolvida para construir o conhecimento, em que a qualidade e a quantidade das interações definem a formação do entendimento matemático, concluindo-se que o ensino deve ser ativo, possibilitando experiências, devendo buscar soluções para situações cotidianas, apresentar situações prazerosas para melhorar a autoestima, a autoconfiança do aluno, estimulando a autonomia.

O resultado fundamental na educação matemática se desenvolve por meio de operações que podem resultar de situações intencionalmente preparadas de modo que a lógica se transforme num modo de pensar, permitindo a conexão de ideias, gerando a reflexão. Por isso a utilização dos materiais concretos para a construção do pensamento lógico/matemático, baseado na pedagogia construtivista, tem fundamento na teoria piagetiana, trazendo bons resultados se forem usados corretamente, além disso, o professor deve sempre incentivar os jovens a pensar propondo perguntas e orientando a busca de resposta (ABRÃO, DOS SANTOS, 2018).

Já Vygotsky salienta a influência das relações sociais aproveitadas pelos educandos em seu progresso cognitivo e defende que o aprender ocorre pela incessante estimulação do desenvolvimento proximal, que acontece pela oferta de situações de aprendizagem relacionadas ao ambiente do aluno. A escola, por sua vez, é considerada espaço de intervenção onde o educando é provocado a produzir representações a respeito do que estuda, sendo o professor o agente responsável que promoverá as ações, direcionando e propondo atividades que envolvam pesquisa, experimentação e problemas com o intuito de que as soluções sejam alcançadas (FERREIRA, DOS SANTOS SILVA, 2021).

O desenvolvimento proximal, conceito de Vygotsky, é a área do cognitivo em que se pode chegar sendo ajudado, guiado, por um adulto (familiares, professores, amigos), por isso que ele possui um papel importante na transmissão de regras e valores que orientam e

incentivam a aprendizagem (NETO, 2012). O concreto passa a ser apoio para o desenvolvimento do pensamento abstrato. Assim, para Vygotsky, o “aprendizado desperta vários processos internos de desenvolvimento, que são capazes de operar somente quando a criança interage com pessoas em seu ambiente e quando em cooperação com seus companheiros.” (VYGOTSKY, 2007, p. 103).

Importa salientar que a “Matemática deve ser trabalhada não na forma fragmentada, e sim de forma contextualizada, partindo da realidade do aluno” (MARTINELLI; MARTINELLI, 2016, p. 61). Conforme o Referencial Curricular Gaúcho do Ensino Médio (RCGEM), a primeira finalidade prevê garantir a consolidação e aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no Ensino Fundamental. Como os nossos jovens conseguirão formalizar, ou, melhor, obter uma evolução mental se não conseguiram desenvolver estágios anteriores, já que o “desenvolvimento mental é uma construção contínua” (PIAGET, 1985, p. 1).

Segundo Piaget (1985), os estágios de desenvolvimento intelectual possuem estruturas originais que se distinguem dos estágios anteriores, correspondendo a características que levam à evolução mental no sentido de uma “equilibração” sempre mais completa. É por isso que “a evolução chega com a inteligência lógica, sob a forma de operações concretas e finalmente com a dedução abstrata”.

374

É na adolescência que temos a passagem do concreto para o formal, nesta etapa o indivíduo constrói sistemas e teorias e pensa concretamente à medida que os problemas vão se apresentando, expressando-os na linguagem das palavras e símbolos matemáticos. Para o adolescente colocar o pensamento em ação, é preciso refletir e essa reflexão fornece um novo poder que consiste em libertá-lo do real (ABRÃO, SILVA, 2012). Por sua vez, o adolescente pretende se inserir na sociedade dos adultos por meio de projetos, movimentos e programas de vida. Para Piaget (1985, p. 22), “a verdadeira adaptação à sociedade vai fazer automaticamente, quando o adolescente de reformador transformar-se em realizador das coisas, o trabalho efetivo e constante, desde que empreendido em situação concreta e bem definida, cura todos os devaneios.”

Relacionando parágrafo acima com a Base Nacional Comum Curricular e o Referencial Curricular Gaúcho do Ensino Médio, os quais reconhecem os jovens como participantes ativos da sociedade, estimulando-os a capacidade de escolha, tomada de decisões, fortalecendo-os para enfrentar os desafios impostos pela sociedade e pelo mundo do trabalho. Para tal, é preciso proporcionar uma aprendizagem sintonizada com a

aprendizagem essencial, a compreensão de problemas complexos e a reflexão sobre as soluções.

A IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DO MATERIAL CONCRETO

Palavras não são suficientes para ensinar, principalmente quando o aluno não entende e nem compreende a linguagem matemática. Este é um dos obstáculos na vida escolar do aluno, porém acredito que experiências, utilizando material palpável ou chamados manipuláveis concretos, realizadas em sala de aula a fim de construir saberes, é sempre satisfatório independentemente da idade, propiciando oportunidades de compreender e formar conceitos matemáticos necessários para constituir o cidadão, pois “o conhecimento humano é resultado da interação do homem com o ambiente em que se insere” (MARTINELLI, 2016, p. 21).

O contato do homem com objetos, a manipulação e as relações geradas pelo contexto destes, estão presentes na construção do pensamento matemático. Lorenzato (2012, p. 3-4) apresenta os seguintes nomes que defendem a utilização do material concreto:

- 1650 - Comenius defendia que o ensino deve dar-se do concreto ao abstrato.
- 1680 - Locke defendia a necessidade da experiência sensível para conhecer.
- 1750 - Rousseau recomendava a experiência direta sobre os objetos.
- 1800 - Pestalozzi e Fröebel defendiam que o ensino deveria começar pelo concreto.
- 1900 - Dewey confirma o pensamento de Comenius, dando importância à experiência direta para o aprender.
- 1900 - Poincaré defende a importância do uso de imagens para compreensão dos conceitos matemáticos.

O bom desempenho do professor de Matemática, além de depender dos ambientes e dos instrumentos disponíveis, depende da metodologia de ensino que irá adotar para tornar a aprendizagem compreensiva e gratificante. O uso do material concreto nas aulas de Matemática não tem idade para acontecer ou deixar de acontecer, porque quanto mais manipulação, visualização e experimentação mais relações com situações diárias os alunos conseguem fazer, tornando um incentivado para o estudante produzir o seu saber matemático (ABRÃO, SILVA, 2012).

De acordo com Lorenzato (2012, p. 2), “para chegar no abstrato, é preciso partir do concreto”, por isso que consideramos importante utilizar materiais didáticos manipuláveis, porque muitas vezes o jovem não conseguiu abstrair na idade certa porque faltou a relação com o concreto, e esta relação pode se dar a qualquer momento como um “estalo”.

Sabe-se que é na infância (7-12 anos), segundo Piaget, que há uma modificação decisiva no desenvolvimento mental e que nesta etapa a criança deve ser bem preparada para chegar no Ensino Médio com conceitos matemáticos bem estruturados a fim de dar continuidade e aprofundar os conhecimentos (GÓES, GÓES, 2016). Para isso acontecer, os professores dos anos iniciais devem utilizar-se de práticas pedagógicas com significação, recursos variados e manipuláveis e que saiba como, para que e quando usar cada material, além de participar de formações específicas da área para obter sucesso. O problema é se o que foi citado acima não acontecer, isto é, a articulação entre a teoria e a prática, o que gera lacunas, uma vez que a Matemática é uma sequência lógica de conceitos. Ela não se constrói sozinha e cada nova etapa precisa da anterior para que haja o aprofundamento dos conhecimentos matemáticos.

Sarmento, (2010, p.2) no seu artigo afirma que em uma aula de matemática que há manipulação de materiais, terá mais chances de ser bem sucedida, possibilitando a visualização de uma situação real, desenvolvendo ações que auxiliem o aluno na construção do saber significativo e consistente, respeitando o tempo de cada indivíduo no processo de ensino e aprendizagem. Lembra também que os materiais podem estar associados modelagem matemática numa perspectiva construtivista, proporcionando, construindo e desenvolvendo o pensamento lógico, auxiliando na formação humana, priorizando todo o processo, instigando o aluno aprender a aprender e determinando que o erro possa ser considerado positivo e valorizado no sentido pedagógico (GÓES, GÓES, 2016).

O material concreto exerce um papel importantíssimo no ensino-aprendizagem. Ele desenvolve o raciocínio lógico, crítico, científico, é indispensável para a experimentação e acima de tudo excelente na construção dos conhecimentos, por meio de conexões entre conceitos intrínsecos aos materiais manipuláveis (ABRÃO, SILVA, 2012). Palavras não são suficientes para ensinar, principalmente quando o aluno não entende e nem compreende a linguagem matemática. Este é um dos obstáculos na vida escolar do aluno, porém acredita-se que as experiências, aliadas aos materiais palpáveis, realizadas em sala de aula a fim de construir saberes, são sempre satisfatórios independentemente da idade, “proporcionando a evolução de abstrações para generalizações mais difíceis e complexas” (GÓES, GÓES 2016. p. 127)

Segundo Lorenzato (2010, p. 72), “a experimentação é um processo que permite ao aluno se envolver com o assunto em estudo, participar das descobertas e socializar-se com os colegas. Inicialmente, a experimentação pode ser concebida como ação sobre objetos...”.

Este tipo de experiência provoca o raciocínio, a reflexão e levanta hipóteses, valorizando o processo de construção do conhecimento aprendendo com significado. O autor considera que “Material didático (MD) é qualquer instrumento útil ao processo de ensino-aprendizagem” (Lorenzato, 2012) e adverte que ele é um fator de aprendizagem, por isso a importância de saber o que se pretende ensinar para fazer a escolha correta dos materiais a serem utilizados, pois a simples oferta de utilização de materiais não garantem o processo de construção do conhecimento.

Além de o material concreto possibilitar o primeiro conhecimento, ele contribui para o ensino de conceitos matemáticos, sendo essencial para ocorrer a abstração matemática, além de momentos de interatividade e de reflexão. Segundo Lorenzato (2010, p. 20), “assim como é preciso renunciar ao rigor para se conseguir o rigor, para se alcançar abstração é preciso começar pelo concreto. Este é o caminho para formação dos conceitos”.

Logo, o material concreto deve estar sempre relacionado ao conteúdo a ser abordado, não servindo para distração do aluno, antecedendo sempre a conceituação teórica, pois a sua utilização e o raciocínio sobre ele são elementos essenciais para aprendizagem. Ele desperta o encanto e a fascinação pelo estudo da Matemática, tornando-o mais atraente e acessível, despertando um número maior de alunos no estudo dessa ciência (ABRÃO, SILVA, 2012).

377

O professor, como mediador desse processo, com uma aula bem planejada acaba favorecendo um ambiente estimulante, agradável e seguro, motivando o aluno a buscar as suas próprias relações e descobertas sobre os conhecimentos matemáticos. Santos (2015) destaca o papel do professor por meio das palavras de Ribeiro (2011):

Manipular os materiais concretos permite aos alunos criar imagens mentais de conceitos abstratos. Porém, ele sozinho não consegue atingir essas funções. É preciso uma participação ativa do professor, pois materiais concretos sozinhos não garantem a compreensão de conceitos. Ao utilizar um material é necessário que o professor conheça bem, saiba aplicá-lo e tenha claro os seus objetivos ao utilizá-lo. Os professores devem criar uma sequência didática que promova a reflexão e a construção de significados pelo aluno (RIBEIRO, 2011, p. 9 *apud* SANTOS, 2015, p. 37).

A seguir as vantagens e desvantagens na utilização dos materiais didáticos manipuláveis, segundo Matos e Serrazina (1996):

Possíveis vantagens:

- a. Possibilidade de o aluno construir relações com a Matemática;
- b. Interação com o material possibilita ao aluno momentos de reflexão, procura por respostas, formulação de soluções e criação de novos questionamentos;
- c. Um objeto pode ser utilizado para introduzir um conceito ou uma noção, servindo como ponto de apoio para as intervenções do professor;

- d. A manipulação e a reflexão sobre estes materiais [sic] podem ajudar os alunos na percepção de atributos e no teste de algumas propriedades;
- e. Os materiais manipuláveis proporcionam situações mais próximas da realidade, permitindo uma melhor compreensão dos problemas e facilitando a busca de soluções.

Possíveis desvantagens:

- a. Os alunos muitas vezes não relacionam as experiências concretas com a Matemática (escrita) formal;
- b. Não há garantia que os alunos vejam as relações dos materiais percebidas pelo educador;
- c. Pode haver uma distância entre o material concreto e as relações Matemáticas, fazendo com que este material tome características de um símbolo arbitrário em vez de uma concretização natural. (MATOS; SERRAZINA, 1996 *apud* MARTINELLI; MARTINELLI, 2016, p. 154-5)

Precisa-se ter consciência dos perigos citados acima, pois eles podem contribuir para que a mudança não venha. Logo, a importância do dinamismo e da capacidade de questionamento do professor para que se obtenha sucesso no ensino-aprendizagem.

Diante do exposto, considera-se que a proposta adequada para o contexto atual, de implementação do Novo Ensino Médio, é a inclusão dos materiais didáticos manipuláveis como instrumentos para auxiliar o ensino e a aprendizagem, tornando-a significativa através da redescoberta, pois é a forma mais eficaz de aprender conceitos em vez de memorizá-los, visto que muitos jovens sofrem de bloqueios e a utilização destes materiais alivia a tensão, estimulam a formação cognitiva e possibilitam novas aprendizagens.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta deste texto foi destacar a teoria de aprendizagem cognitivista como sendo a mais importante e relevante atualmente para que o processo de ensino e de aprendizagem de ocorram de maneira significativa nas escolas, pois a matemática precisa estar interligada aos procedimentos destas teorias para que haja uma real compreensão, entendimento e acima de tudo aplicabilidade dos seus conhecimentos científicos no cotidiano. A verdadeira aprendizagem é aquela em que o aluno consegue relacionar o que aprendeu e assim construir novos conhecimentos, associar e resolver problemas.

Portanto, a organização do currículo, o ambiente de sala de aula, a convivência com o meio, a orientação do professor e a manipulação de materiais concretos ajudam a tornar as aulas de matemática mais atrativas, não esquecendo que os recursos servem apenas como dispositivos para facilitar e estimular a aprendizagem. O mais importante é como o professor, como mediador, irá orientar o seu educando e como irá agir perante situações apresentadas para que o aluno busque as suas próprias associações e achados sobre os conhecimentos matemáticos.

REFERÊNCIAS

- ABRÃO, Kelber Ruhena; BAYSDORF, Grace Coswig. O Trabalho Docente do Professor de Educação Física em escolas com diferentes fatores socioeconômicos e demográficos: Estratégias e saberes construídos. **Revista Contexto & Educação**, v. 28, n. 91, p. 37-57, 2013.
- ABRÃO, Kelber Ruhena; DEL PINO, José Cláudio. Cognição e aprendizagem no espaço da tecnologia. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, p. 1776-1798, 2016.
- ABRÃO, Ruhena Kelber; SANTOS, Sylvania Corsino. Educação de jovens e adultos: alguns estudos sobre o lúdico no ensino da matemática. **Revista Uniabeu**, v. 11, n. 27, p. 36-60, 2018.
- ABRÃO, Ruhena Kelber; SILVA, João Alberto da. A análise do uso dos jogos para o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático nos anos iniciais do ensino fundamental. **Vivências (URI. Erechim)**, v. 14, p. 10-19, 2012.
- ABRÃO, Ruhena Kelber; SILVA, Juliana de Souza da; SILVA, João Alberto da. A construção das identidades dos alunos de EaD através dos seus discursos em um fórum de discussão. 2011.
- BATISTA, Mikael Henrique Jesus et al. Tecnologia assistiva como ferramenta de inclusão escolar da pessoa com deficiência. **Educitec-Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 4, n. 09, 2018.
- CHAMBERS, Paul; TIMLIN, Robert. **Ensinando matemática para adolescentes**. Tradução: Gabriela Wondracek Linck. 2.ed. Porto Alegre: Penso, 2015.
- FERREIRA, Ruhena Kelber Abrao; DA SILVA SANTOS, Evelyn. Breves considerações sobre a documentação pedagógica. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 9, p. e15010917782-e15010917782, 2021.
- GIACOMELLI, Alisson Cristian; ROSA, Cleci T. Werner da; DARROZ, Luiz Marcelo. **Cognição, linguagem e docência**: aportes teóricos. In Cleci T. Werner da Rosa, Luiz Marcelo Darroz. Cruz Alta: Ilustração, 2022.
- GÓES, Anderson Roges Teixeira; GÓES, Heliza Colaço. **Modelagem Matemática**: Teoria, pesquisas e práticas pedagógicas. Curitiba: InterSaber, 2016.
- GOTARDELO, Marcele Pereira Silvestre; DIAS, Fellipe Camargo; ABRÃO, Kelber Ruhena. APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS: FRAGILIDADES DA VIVÊNCIA PRÁTICA. **CADERNOS DE EDUCAÇÃO, SAÚDE E FISIOTERAPIA**, v. 7, n. 14, 2020.
- GUIMARÃES, Dalila Viana et al. A presença do aluno com deficiência no sistema regular de ensino: mitos, estigmas e preconceitos. **REVISTA ELETRÔNICA PESQUISEDUCA**, v. 13, n. 29, p. 89-106, 2021.
- LINS, Maria Judith da Costa Sucupira. **Ausubel e Bruner**: questões sobre aprendizagem/Bruna Rodrigues Cardoso Miranda, Maria Judith da Costa Sucupira Lins (organizadoras) Curitiba: CRV, 2018.

LORENZATO, Sergio (Org.). **O laboratório de ensino de Matemática na formação de professores**. 3. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

LORENZATO, Sergio. **Para aprender Matemática**. 3. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2010.

MARTINELLI, Líliam Maria Born; MARTINELLI, Paulo. **Materiais concretos para o ensino de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental**. Curitiba: InterSaberes, 2016.

MASINI, Elcie F. Salzano; MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem significativa na escola**. 1. ed. Curitiba, PR: CRV, 2017.

MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Editora Livraria de Física, 2011.

MOREIRA, Marco Antônio. **Teorias da Aprendizagem**. 3. ed. ampl. Rio de Janeiro: LTC, 2022.

NETO, Ernesto Rosa. **Didática da Matemática**. 11.ed. São Paulo: Editora Ática, 2002.

PIAGET, Jean. **Seis estudos de Psicologia**. 13. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1985. p. 09-65.

SANTOS, Luiz Aderson de Moraes. **Utilização do Material Concreto no ensino da Matemática: Uma experiência com o Teodolito Caseiro no Ensino da Trigonometria**. 2015. Dissertação (Mestrado Profissional de Matemática) – Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho. 2015.

SARMENTO. **A utilização dos materiais manipulativos nas aulas de matemática**. Disponível em:
http://leg.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/VI.encontro.2010/GT_

SILVA, Ana Paula Machado et al. Estratégias docentes na transição do ensino presencial para o ensino remoto. **Humanidades & Inovação**, v. 8, n. 44, p. 63-72, 2021.

SILVA, Jucilene Bezerra; FERREIRA, Ruhena Kelber Abrão. O processo do ensino e aprendizagem da arte e sua contribuição para a formação da criança na educação infantil. **Humanidades & Inovação**, v. 6, n. 13, p. 183-200, 2019.

VIEIRA, Mauricio Aires; CORTES, Marilice; ABRAO, Ruhena Kelber. O perfil educacional dos estudantes da educação a distância da UNIPAMPA. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação**, v. 36, n. 3, p. 1029-1045, 2020

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A Formação Social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.