

**O USO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS NO PROCESSO DE ENSINO E
APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL¹
THE USE OF MANIPULABLE MATERIALS IN THE TEACHING
PROCESSAND
MATHEMATICS LEARNING IN THE FINAL YEARS OF ELEMENTARY
SCHOOL**

Mariana Carla de Melo Pravato²

Elda Alvarenga³

RESUMO

Analisa o uso dos materiais manipuláveis na disciplina de matemática e a aprendizagem significativa nos anos finais do ensino fundamental. Descreve o que são materiais manipuláveis e as vantagens da sua utilização. Mapeia as discussões em torno da aplicação de materiais manipuláveis no ensino de matemática nos anos finais do ensino e relaciona a aplicação de materiais manipuláveis e a interação e o interesse pela matemática. A questão problematizadora que movimentou a pesquisa foi: como o uso de materiais manipuláveis no processo de ensino aprendizagem da matemática interfere na aprendizagem significativa de estudantes nos anos finais do ensino fundamental? Baseia-se em uma abordagem qualitativa, exploratória, do tipo estudo de caso. Conclui-se que os materiais manipuláveis podem contribuir para tornar a disciplina mais atrativa e motivadora, reduzindo distorções que ainda a caracterizam como um empecilho à assimilação de suas temáticas.

Palavras-chaves: Materiais manipuláveis; Aprendizagem significativa;. Matemática.

ABSTRACT

It analyzes the use of manipulative materials in the discipline of mathematics and meaningful learning in the final years of elementary school. It describes what are manipulable materials and the advantages of using them. It maps the discussions around the application of manipulative materials in the teaching of mathematics in the final years of education and relates the application of manipulative materials and the interaction and interest in mathematics. The problematizing question that moved the research was: how does the use of manipulative materials in the

¹ Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Licenciatura em Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Cachoeiro de Itapemirim. Aprovado em 08 de março de 2022. Membros da banca examinadora: Elemilson Barbosa Caçandre, Centro Universitário São Camilo - ES, <http://lattes.cnpq.br/7865728027420820>, <https://orcid.org/0000-0002-0122-6306>. João Lucas de Oliveira. Orcid 0000-0001-6148-4115. Lattes <http://lattes.cnpq.br/3744729654641503>. Instituto Federal do Espírito Santo – Ifes. Joao.lucas@ifes.edu.br

² Graduanda em Licenciatura em Matemática pelo IFES, Campus Cachoeiro de Itapemirim. E-mail: marianacarlpravato@hotmail.com.

³ Elda Alvarenga – Doutora. Universidade Federal do Espírito Santo. <http://lattes.cnpq.br/2983263601602471>/<http://orcid.org/0000-0002-6426-9952>, elda.alvarenga@ifes.edu.br.

teaching-learning process of mathematics interfere in the meaningful learning of students in the final years of elementary school? It is based on a qualitative, exploratory, case study approach. It is concluded that manipulative materials can contribute to making the discipline more attractive and motivating, reducing distortions that still characterize it as an obstacle to the assimilation of its themes

.Keywords: Manipulable materials. Meaningful learning. Math

1 INTRODUÇÃO

É de fundamental importância trabalhar com a questão da realidade do aluno, com aquilo que ele traz de casa, com o seu conhecimento prévio. Ausubel (1976, apud PAULA e BIDA, 2008) afirma que a aprendizagem acontece quando uma nova informação apoia - se em conceitos que já existem nas experiências de aprendizados anteriores, isso ele chama de aprendizagem significativa. Segundo os autores Freitas (2018, p. 368) "O conhecimento necessita ser construído a partir do contexto e, sobretudo, com o propósito de nele efetivar modificações que venham a qualificar os seres humanos oprimidos."

A escolha desse tema se deu devido as experiências vivenciadas no ensino fundamental e nos estágios remunerados e obrigatórios realizados no curso de licenciatura em matemática, nos anos de 2017 a 2020. No ensino fundamental o aprendizado por meio de um material manipulável ajudava muito no entendimento da matemática. Na faculdade nas realizações de estágio remunerados e não obrigatórios em salas de aula quando o professor utilizava um material dourado, jujuba e palito para trabalhar a questão de vértices, por exemplo, eu percebia que os alunos aprendiam com mais facilidade o conteúdo.

O assunto da pesquisa foi escolhido a fim de ressaltar a importância de se trabalhar com materiais manipuláveis como alternativa de aprendizagem e, também, com a realidade do aluno de forma a aproximar o discente com os conteúdos matemáticos trabalhados em sala.

A importância da realização dessa pesquisa é que ela poderá contribuir para que os professores que ensinam matemática, ao ler esse trabalho, despertem o interesse pelo uso de materiais manipuláveis em sala de aula.

De modo geral, o ensino atualmente, vem sendo criticado. A preocupação maior de algumas escolas é somente cumprir o que está no currículo, só a exibição de conteúdo, não se preocupando assim com a aprendizagem desses alunos, nem suas

questões individuais. Diante disso o professor torna-se apenas transmissor de conteúdo. Em relação a isso, Freire (1996, p.25) enfatiza que:

Saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção. Quando entro em uma sala de aula devo estar sendo um ser aberto a indagações, à curiosidade, às perguntas dos alunos, a suas inibições; um ser crítico e inquiridor, inquieto em face da tarefa que tenho – a de ensinar e não a de transferir conhecimento.

Em relação ao ensino de matemática, na grande maioria das escolas, essa disciplina vem sendo cenário de grandes reprovações. Segundo Silveira (2002, p.1):

[...] a Matemática ocupa o lugar das disciplinas que mais reprova o aluno na escola. A justificativa que a comunidade escolar dá a esta 'incapacidade' do aluno com esta área do conhecimento é que 'matemática é difícil' e o senso comum confere-lhe o aval.

Desde o início, a visão sobre a matemática vem repercutindo no senso comum, passando de geração para geração como algo que provoca arrepios, terror, medo, que é algo que nunca vai ser aprendido. De acordo com Silveira (2002, p.14) o “professor, por sua vez, também se vê impossibilitado de seduzir o aluno, já que este, muitas vezes, comprova na escola que já conhecia antes de nela entrar, o mito da dificuldade da disciplina”. A fim de tentar amenizar um pouco essa visão, alguns professores se utilizam de diferentes recursos na tentativa de facilitar o entendimento e a aprendizagem desses alunos. Os materiais manipuláveis é um exemplo desses recursos. A matemática, desde o ensino fundamental, é considerada, por muitos, como uma disciplina muito complexa, com uma linguagem de difícil acesso. Ela é vista como um “bicho papão” e que útil em sua vida depois que terminar a educação básica. Diante de tudo isso, questionamos: como o uso de materiais manipuláveis no processo de ensino aprendizagem da matemática interfere na aprendizagem significativa de estudantes nos anos finais do ensino fundamental?

Para responder ao problema proposto, o presente trabalho tem como objetivo geral analisar como o uso de materiais manipuláveis no processo ensino aprendizagem da matemática interfere na aprendizagem significativa de estudantes nos anos finais do ensino fundamental. De maneira mais específica procuramos descrever o que são materiais manipuláveis e as vantagens da sua utilização em sala de aula; mapear as discussões em torno da aplicação de materiais manipuláveis no ensino de matemática nos anos finais do ensino; relacionar a aplicação de materiais manipuláveis, na prática

docente voltada a realidade social dos discentes e a construção de maior interação e interesse pela matemática.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: APONTAMENTOS HISTÓRICOS

A matemática é essencial em nossos dias, por isso é de fundamental importância sabermos a sua origem e de onde vem a palavra que deu origem a esse nome. Segundo Silva (2018, p.11) “A palavra "Matemática" tem origem na palavra grega *máthema* que significa Ciência, conhecimento ou aprendizagem, derivando daí *mathematikós*, que significa o prazer de aprender”. Para Rosseto (2013, p.11) “A matemática teve sua origem baseada na necessidade de cada povo, e é utilizada pelo homem, desde a antiguidade, para facilitar a vida e organizar a sociedade”. Ainda no que diz respeito a origem da matemática de acordo com Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN):

A História da Matemática mostra que ela foi construída como resposta a perguntas provenientes de diferentes origens e contextos, motivadas por problemas de ordem prática (divisão de terras, cálculo de créditos), por problemas vinculados a outras ciências (Física, Astronomia), bem como por problemas relacionados a investigações internas à própria Matemática (BRASIL,1997, p. 32).

Segundo a interpretação de Camacho (2012), desde o início da história da humanidade o sistema de contagem não é igual ao atual, passou por diversas transformações e mudanças. A mais de 30 mil anos o ser humano viu a necessidade de começar a contar. Para isso ele usava diversos objetos para a organização no seu dia a dia. Relatos indicam que para contar o número de ovelhas, por exemplo, os homens começaram a escavar marcas em ossos, nas paredes e em pedaços de madeira. Tempos depois, eles começaram a utilizar pedras e, posteriormente, cordas. De acordo com Afonso (2002):

Os egípcios contribuíram com o primeiro sistema de numeração e a representação de quantidades de objetos por meio de símbolos, pois houve avanço do comércio, das indústrias e construções de pirâmides e templos, tornando cada vez mais difícil efetuar cálculos com pedras, nós ou riscos em ossos (p. 3).

Com passar do tempo o sistema foi se modificando, se aperfeiçoando, principalmente através dos povos árabes, que elaboraram o sistema de numeração decimal posicional e surgiram então diversos materiais e objetos para se trabalhar diversos conceitos da aritmética. Segundo Camacho (2012, p. 24):

[...] foi através da contagem e da manipulação de objetos, que se começou a criar regras, padrões e teorias, ampliando o conceito dos números e surgindo diversos materiais que auxiliam todo o estudo subjacente à Matemática.

No entanto, quando falamos em conhecimento matemático referimo-nos a algo muito além de só fazer contas. Por trás das contas, das fórmulas, dos métodos, sempre tem uma história. O conhecimento matemático não surgiu do nada. Ele é o esforço de muitas pessoas para conhecermos a matemática tal como se apresenta para nós atualmente. Com o conhecimento da origem, a investigação de onde veio, a história de determinado fenômeno, o aprendizado torna-se algo muito mais prazeroso, significativo, atraindo assim muito mais a atenção dos discentes. Em muitos casos os mesmos observam nos conteúdos elementos que estão presentes em seu dia a dia fazendo muito mais sentido assim os seus estudos em sala de aula. Conforme Santos (2010):

O passado da matemática ajudaria o aluno a compreender a matemática atual, pois o aluno entenderia o momento da criação de determinados conceitos, assim como o porquê de sua criação. Através do conhecimento da sequência histórica da evolução da matemática, desde os tempos primitivos, o aluno compreenderia melhor o desenvolvimento, do processo da própria matemática. (p. 23).

O ensino da matemática é fundamental em todos os lugares e em todos os tempos. Baseados nos estudos de Rossetto (2013) podemos começar falando a respeito do surgimento da matemática e de alguns fatos históricos, neste primeiro momento no Egito. No campo da matemática podemos dizer que as maiores realizações desses povos foram: a construção das pirâmides, a invenção de um calendário solar e a criação de um sistema de numeração próprio. Na Babilônia nos séculos VIII e IX a.C. a matemática começava a surgir. Ela se desenvolveu muito neste local, pois era localizada numa rota do comércio de grandes caravanas. E foi através da escrita cuneiforme nas tabuas de argila cozida que é possível nós conhecermos a matemática dos babilônicos.

O autor afirma ainda que os gregos foram os primeiros a apreciar e estabelecer a geometria como ciência dedutiva. Na matemática grega a Geometria era foco central. Na Arábia os algarismos árabicos modificaram a matemática e é uma forma impecável de representação numérica. Na China não se sabe muito da história da matemática, mas um dos textos mais importante que se tem notícias é o *Os Nove Capítulos sobre a Arte Matemática*, do autor Liu Hui, nesse texto possui traços da matemática antiga

da China. Na Índia o desenvolvimento da matemática surgiu de acordo com a necessidade do dia a dia e uma delas foram o sistema de numeração.

A história da matemática aqui no Brasil sempre existiu, os índios possuíam sua própria maneira de saber matemática. Com a chegada dos portugueses, conforme a pesquisa de Andrade e Souza (2019) ao encontrar um novo povo houve uma certa troca de conhecimentos culturais entre eles. A ideia de matemática que esse povo indígena possuía logo de início foi deixada de lado e ignorada pelo povo dominante. De início a preocupação dos portugueses era o ensino da aritmética, o catecismo e a língua portuguesa. Esse ensino era desenvolvido pelos padres jesuítas na Companhia de Jesus por volta de 1546. Em relação à educação aqui no Brasil os padres jesuítas foram os primeiros a trazerem os conhecimentos, que já existiam em Portugal. Assim quando o Brasil era ainda colônia esses Jesuítas foram os principais na educação e os principais em relação ao conhecimento matemático. Isso durou até mais ou menos 1759, porque depois disso o Marquês de Pombal expulsou os eles daqui e começou o período pombalino.

Os autores também dizem que entre 1756 e 1808 ocorreu o período pombalino. Com a chegada do Marquês de Pombal aqui no Brasil a educação passou para o controle português e tinha por objetivo preparar os povos que estavam para uma revolução industrial e introduzir ideias do pensamento Iluminista. Durante esse período teve a reforma da Universidade de Coimbra, o estado começou a controlar as matérias que eram ensinadas. A partir da reforma pombalina foi fundada em 1772 a faculdade de matemática na universidade de Coimbra. Mesmo com essa criação nada além disso foi feito em no que diz respeito à pesquisa matemática, tratava-se apenas do ensino e estudo do conhecimento matemático que já existia, com esse atraso nas pesquisas isso acabou que atrasando o Brasil em determinados pontos, pois todos os profissionais que eram formados eles vinham dessa universidade.

Com a chegada da família real aqui no Brasil ocorreram diversas mudanças houve um crescimento econômico muito grande, também ocorreu a criação do ensino superior, motivado especialmente pelo fato de algumas pessoas não terem condições de ir até Coimbra para estudar. Com a criação do curso superior passaram a ter oportunidade de cursar o ensino superior aqui mesmo no Brasil. Dom João fundou a Academia Real Militar, nessa academia tinha seus próprios objetivos, com isso não tinha espaço para pesquisa da matemática como educação, o foco dela era outro,

formar engenheiros civis. Com decreto nº 140 houve muitas mudanças na academia, algumas delas foram a criação do curso de engenharia civil e o grau de Doutor em ciência matemática. (ANDRADE; SOUZA,2019)

Continuam afirmando ainda que de 1810 a 1896 Academia Real e depois a Escola Politécnica foram os únicos locais em que se ensinava matemática de nível superior. Já em 1896 ocorreu a reforma da Escola Politécnica que passa a ser chamada Escola Politécnica do Rio de Janeiro. Nesse período ocorreu a extinção dos cursos científicos e do curso de matemática. Esse processo provocou uma queda nas pesquisas, no ensino e na educação em geral. A matemática passou a ser ensinada somente como uma disciplina de outros cursos.

Ocorreram várias tentativas de criações de universidades, no período imperial, mas foi só em 1911 que se tornou concreto a criação, e então deu início a atual pesquisa matemática. Ainda em 1911 foi promulgada a Lei Orgânica do ensino superior, Ensino Fundamental, instituir a livre-docência e o incentivo para iniciar atividade privada no ensino superior. O governo federal criou uma universidade para seguir como padrão que foi a universidade do Estado de São Paulo. Depois foram criadas as primeiras instituições de ensino superior. Na USP ela se destaca como a faculdade mais relevante para pesquisa matemática no Brasil. Com a criação do curso de matemática na USP, tanto no estudo quanto na pesquisa ela voltava a ter um lugar entre os interesses políticos e econômicos da sociedade. (ANDRADE; SOUZA,2019)

Conforme Andrade e Souza (2019) no período a partir de 1930 ocorreram a criação de importantes instituições ícones matemática como por exemplo o Instituto de matemática pura e aplicada (IMPA), o Conselho Nacional de pesquisa (CNPq) e o Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA). Ocorreram também um grande crescimento na divulgação da pesquisa através de revistas matemáticas, colóquios nacionais e internacionais e a criação também de programas de pós-graduação mestrado e doutorado. Desde o período de 1960 houve um grande aumento na publicação de artigos aqui no Brasil.

2.2 ENSINO APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Nos anos finais do ensino fundamental os alunos demonstram uma maior dificuldade em relação aos conteúdos matemáticos apresentados. É necessário que o professor de matemática saiba além do conteúdo. Ele precisa saber trabalhar em grupo, ser criativo. Esse é o tipo de professor que possui a criatividade de relacionar um conteúdo difícil, em à realidade do seu aluno e dá sentido à aprendizagem o que pode tornar o aluno mais participativo e mais autônomo. Como dizem os autores Santos, França e Santos (2007, p. 16):

Com isso, o educador deve estimular a criatividade, mostrando que a Matemática é um campo que está em constante movimento, como um edifício em construção e necessita de modificações e adaptações. Desde então, ao desenvolver a criatividade convém ao professor propor atividades desafiadoras, não somente levar em conta a resolução de problemas, mas, o que é mais significativo, propor problemas para que os alunos resolvam matematicamente situações reais que têm por objetivo transformar o próprio aluno confiante diante dos conhecimentos que manipula no decorrer dos estudos.

Quando se ensina matemática sem um contexto, os alunos não aprendem, consideram uma matéria chata, não tem interesse pela aula, mas quando o conteúdo é ensinado de maneira contextualizada, usando as situações problemas em seu dia a dia, a matemática se torna muito mais interessante, pois trata-se de uma matéria muito pertinente para se trabalhar o contexto da vida do aluno. É muito simples o professor associar problemas do dia a dia como uma situação de compra em algum supermercado, em uma loja na busca de ajudar o aluno a ver o sentido do que aprende, para além de usar fórmulas difíceis ou algo fora do seu alcance.

Indiscutivelmente é notório que essa forma de associar problemas matemáticos com situações ocorridas no cotidiano torna-se mais fácil o entendimento do aluno, já que se trabalha com questões envolvendo o que ele conhece e convivi assim desperta um maior interesse quando esta é aplicada de maneira fácil, sem muitas apresentações artificiais ou técnicas, ou seja, o que não esteja no alcance do universo de compreensão do aluno (SILVA, 2015, p. 16).

É notório que atualmente há grande dificuldade dos alunos na disciplina de matemática principalmente os anos finais do ensino fundamental. Muitos questionam: onde vou usar isso na minha vida? Por que estudar matemática na escola? Essas e muitas outras perguntas são feitas para o professor de matemática principalmente. Por vezes esses alunos não entendem que a matemática faz parte de seu cotidiano, uma simples bala que ele compra, a conferência do troco que ele recebeu já é uma forma de estar exercitando a matemática.

Desde os anos iniciais do ensino fundamental, os alunos já vêm com essa concepção em relação a matemática. Eles a vêm como uma disciplina difícil, complicada de se aprender, que não vai se usar para nada na vida. Com esse pensamento, muitas vezes, acabam criando um bloqueio com a matéria e com isso passam a ter grande dificuldade no processo ensino aprendizagem. Dessa forma o professor tem que buscar meios de desconstruir esse pensamento do aluno, muitas vezes não é fácil. Esses professores têm que buscar estratégias para tentar despertar o interesse para o estudo da matemática, com aulas diferenciadas, porém mesmo com todos esses artifícios muitos alunos têm um grande desinteresse e possui muita dificuldade em pensar e interpretar, dessa maneira muitos professores com essa situação sentem-se desanimados por não conseguirem o que tanto almejam, o aprendizado desses alunos

Aprendizagem tem que se tomar de forma significativa e não de maneira mecânica. Como esse mundo tecnológico ao se trabalhar matemática com os alunos dos anos finais do ensino fundamental é interessante sair um pouco do tradicional, da mesmice, o conteúdo deve ser apresentado de uma forma mais dinâmica usando os jogos, usando materiais manipuláveis, usando tecnologia de acordo com a realidade de cada escola e também de cada conteúdo. Nesse sentido, vale lembrar que:

Faz parte da vida de todas as pessoas nas experiências mais simples como contar, comparar e operar sobre quantidades. Nos cálculos relativos a salários, pagamentos e consumo, na organização de atividades como agricultura e pesca, a Matemática se apresenta como um conhecimento de muita aplicabilidade (BRASIL,1997, p.24-25). Para o ensino de matemática nos anos finais do ensino fundamental podemos citar algumas tendências que são de fundamental importância. Começaremos pelo etnomatemática. Essa tendência teve seu surgimento no início da década de 70. Segundo Rozal, Braga, Ledoux e Santo (2013, p.5) podemos dizer que:

Para compor a palavra 'etnomatemática', utilizam-se "as raízes tica, matema e etno para significar que há várias maneiras, técnicas, habilidades (ticas) de explicar, de entender, de lidar e de conviver com (matema) distintos contextos naturais e socioeconômicos da realidade (etnos).

A respeito da tecnologia e a educação matemática, atualmente podemos perceber que a informática está fortemente presente no ambiente escolar, tudo hoje em dia é tecnologia, por isso é de fundamental importância que esses alunos saibam usar a tecnologia de forma a aprender a ler essa nova mídia. Quando falo de

informática não me refiro somente a computadores, mas também o celular que está na palma das mãos da grande maioria dos estudantes. Para ajudar no ensino da matemática há muitos softwares a fim de facilitar o aprendizado. Dentre eles podemos citar excel, geogebra, kahoot, alguns jogos, entre outros.

Em sala de aula os softwares devem ser utilizados para facilitar e melhor ainda mais a aprendizagem, por isso não deve ser usado de maneira mecânica, nem de qualquer jeito. Segundo Silva, Ribeiro e Araújo (2018 p.2):

Nos dias atuais o uso de alguns softwares deve ser analisado e estudados sua utilização deve ser educacional de modo a explorar de forma inteligente todos os recursos que o software oferece no ensino e aprendizagem, e não utilizá-lo de forma mecânica e isso nos leva ao modismo, utilizar por que todos utilizam, sem nenhuma preocupação como o resultado na aprendizagem.

Infelizmente não são todas as escolas que contam com uma sala de informática toda equipada, sabemos que em algumas situações as escolas possuem apenas alguns computadores e que geralmente a quantidade é insuficiente para a turma toda, mas isso não impede a utilização de tecnologia, o celular também nessas horas podem ser um forte aliado.

A modelagem matemática é outra tendência muito importante na educação. Ela é usada para resolver alguns problemas do dia a dia. Em algumas situações o professor, ao utilizar a modelagem matemática, divide os alunos em grupos. Nesses grupos os alunos pesquisam sobre uma determinada situação e acabam tendo curiosidade sobre os temas e gostando do assunto. Essa tendência possibilita a construção do conhecimento pelo próprio aluno, porque quando ele pesquisa ele, vai adquirindo conhecimento e se tornando mais pensante, ativo e se tornando protagonista na construção de seu próprio conhecimento. A modelagem matemática pode ser trabalhada com temas simples do dia a dia dos alunos, como por exemplo o aumento do preço do arroz, da gasolina, do gás, do imposto de renda, temas do cotidiano que podem ser trabalhados com conteúdos matemáticos e que podem ser sugeridas pelos próprios alunos. A modelagem também possibilita ao professor trabalhar com outras áreas do conhecimento, como por exemplo a física, educação física, ciências, ocorrendo dessa forma a interdisciplinaridade. Por isso Silva, Madruga e Silva (2019, p.103) reforçam que:

Nas atividades de Modelagem, os alunos são convidados a investigar situações reais de outras áreas do conhecimento, por meio do ferramental matemático, e lhes é oportunizado o papel de agentes

ativos na construção do saber, tendendo, portanto, a provocar e potencializar a reflexão e a discussão sobre conceitos da Matemática, com a finalidade de construir o conhecimento.

Da mesma forma, a resolução de problema é muito importante no ensino da matemática, pois sabemos que a ela é basicamente resolver problemas. Com essa metodologia os alunos constroem conhecimentos e entendem a aplicação da matemática em sua vida. Conforme Brasil (1997, p.32):

O problema certamente não é um exercício em que o aluno aplica, de forma quase mecânica, uma fórmula ou um processo operatório. Só há problema se o aluno for levado a interpretar o enunciado da questão que lhe é posta e a estruturar a situação que lhe é apresentada.

Para a resolução de um problema é necessário passar por etapas, no PCN de matemática bem nos diz quais são elas:

-elabore um ou vários procedimentos de resolução (como, por exemplo, realizar simulações, fazer tentativas, formular hipóteses); - compare seus resultados com os de outros alunos; - valide seus procedimentos (BRASIL,1997, p. 33).

Outra tendência é o uso de jogos e materiais manipuláveis. Esses recursos facilitam muito o aprendizado do aluno. Ele ao mesmo tempo que está ali se divertindo também está aprendendo acima de tudo. Podemos citar alguns desses recursos: Domino de operações, tangran, bingo matemático, etc.

É importante que o professor explore os jogos matemáticos aliando os conhecimentos adquiridos pelos alunos à resolução de problemas. Isto significa que as tendências também podem ser trabalhadas juntas (ROZAL; BRAGA; LEDOUX e SANTO, 2013, p. 9).

Ao se trabalhar a história da matemática em sala de aula possibilita que os alunos vejam como tudo começou, de onde veio uma fórmula, por exemplo, é uma forma de resgatar a própria identidade cultural do sujeito. Com esses recursos em sala de aula os alunos veem o porquê das coisas, fazendo muito mais sentido no seu aprendizado.

2.3 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: DESVELANDO CONCEITOS

Uma visão geral de aprendizagem significativa conforme as ideias de Moreira (2010, p.2) é que:

Aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Substantiva quer dizer não-literal, não ao pé-da-letra, e não-arbitrária significa que a interação não é com

qualquer idéia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende.

Quando um aluno vai para a escola não chega desprovido de conhecimentos, ele traz consigo algum aprendizado do seu cotidiano. Conforme Paula e Bida (2008), Ausubel diz que a aprendizagem acontece quando uma informação nova apoia-se em concepções que já estão presentes em suas experiências anteriores. O fator influenciador na aprendizagem é o que o aluno já sabe, ou seja, é preciso valorizar o seu conhecimento prévio. Só aí é possível aprender novos conceitos. Nesse sentido, o conteúdo a ser aprendido deve ser significativo, conectado com o cotidiano e o aluno tem que estar disposto e interessado em aprender.

Segundo Klausen (2017, p.6404) a aprendizagem significativa pode acontecer através de processos, desta forma, quando os alunos estão

[...] explorando, fracassando, tentando, corrigindo, obtendo dados, elaborando conjecturas, testando-as, construindo explicações, que são resultados de inferências, comparando, fazendo analogias, refletindo, uma nova experiência é comparada com outras hipóteses são criadas verificadas, confrontadas, explicadas, outras expectativas são criadas e assim por diante.

Segundo Moreira (2010) a aprendizagem significativa possui três formas: a subordinada, a superordenada e a combinatória. Na subordinada o novo conhecimento se subordina a um conhecimento que já existe na estrutura cognitiva com uma clareza maior e uma estabilidade. Também o conhecimento novo vai possuir mais significado e o conhecimento que o aluno já trouxe fica mais explícito, diferenciado.

Na forma superordenada a aprendizagem vai acontecer uma reorganização cognitiva quando um conhecimento passa a ser classificado como superior a outros. Já na combinatória o significado é captado, é construído, com uma ampla combinação dos conhecimentos prévios. Assim, se a aprendizagem significativa não acontecer de forma concreta o aluno acaba aprendendo de forma mecânica: decora os conteúdos, tendo assim um conhecimento apenas superficial, de momento que logo é esquecido (AUSUBEL, 1976, apud por PAULA; BIDA, 2008). Muitos estudantes passam para o ano/serie seguindo sem saber diversos conteúdos, e por que isso acontece? É justamente porque “aprendeu” de maneira mecânica, na verdade só ocorreu uma memorização momentânea.

Deixando de lado também a realidade do aluno e trabalhando de maneira separada com as experiências, a aprendizagem acaba ficando sem significado, muitas vezes com isso o aluno fica desanimado, sem motivação e acaba por vezes deixando a escola e abandonando os estudos. Diante de tudo isso, segundo Paula e Bida (2008, p.5) há desafios para os professores, dentre eles podemos citar:

[...] despertar motivos para a aprendizagem, tornar as aulas interessantes para os adolescentes, trabalhar com conteúdos relevantes para que possam ser compartilhados em outras experiências (além da escola) e tornar a sala de aula um ambiente altamente estimulante para a aprendizagem.

Quando o aluno chega na escola, a própria instituição separa os conteúdos aprendidos como se fossem em caixinhas, fracionando o que aprende naquele ambiente com o que aprende em seu cotidiano, ao invés de fazer a junção do mesmo, dessa forma Paula e Bida (2008, p. 6) dizem que:

Sendo assim, fica evidente que as condições para que a aprendizagem significativa se efetive, desafia o professor a adotar a postura de mediador entre o aluno e o conhecimento. Para tanto, a atuação do professor deve levar em conta que o aluno é o sujeito do conhecimento e não mero receptor de informações. Por isso, é válido todo o esforço no sentido de envolver os alunos, tornando as aulas momentos de interação e aprendizagem.

No decorrer do processo escolar, as habilidades não devem ser ensinadas como forma de adestrar o aluno. O verdadeiro aprendizagem só acontece quando o educando participa do processo de aprendizado, quando o mesmo é ativo e constrói seu próprio conhecimento. Segundo Klausen (2017, p. 6406) “a escola tem uma tarefa muito clara que é a transmissão e construção de cultura, da ciência, da arte, preparar os alunos para o trabalho, para a cidadania, para a vida cultural, para a vida moral”.

Essas práticas docentes desenvolvidas na escola segundo Klausen (2017) podem ser caracterizadas como tradicional, tecnicista, escola novista e sociocultural. Na tradicional o professor é o detentor de todo o conhecimento, é autoritário e o aluno é apenas um memorizador de conteúdo que reproduz as informações. Nessa prática acontece a transmissão de conteúdo.

A tendência tecnicista é mais voltada para desenvolvimento de competências, atitudes, a fim de formar profissionais para o mercado de trabalho. Essa tendência possui uma ação instrumental que exige que o professor tenha domínio dos conteúdos que ele vai ensinar e que conheça as técnicas que serão utilizados.

Na tendência escolanovista, diferente da tradicional, o professor é concebido como um mediador da aprendizagem, um facilitador da aprendizagem. Nessa

tendência o aluno passa a ser o centro do processo ensino aprendizagem, com isso o próprio professor também vai aprender com os alunos. Já a tendência sociocultural o enfoque está na reflexão para construção ou transformação social. O objetivo é a contribuição para uma mudança na sociedade. Essa abordagem valoriza também a questão dos valores.

Quando um professor vai para uma sala de aula é preciso entender que sua função não é transmitir aquele conteúdo do livro. É preciso levar em conta que o aluno traz consigo experiências vividas e que devem ser consideradas no momento de sua aprendizagem. Quando falamos em ensinar não é apenas uma transmissão de conteúdos em sala, aprender vai muito além disso. É preciso levar os alunos a aprenderem e a produzir seu próprio conhecimento, a sua própria aprendizagem significativa. O ensino segundo Klausen (2017, p. 6408) “É um processo de caráter sistemático, intencional e flexível, visando à obtenção de determinados resultados (conhecimentos, habilidades intelectuais e psicomotoras, atitudes, etc.)”.

2.4 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

A matemática é uma área muito importante na sociedade, pois ela é um dos meios pelos quais as pessoas desenvolvem o raciocínio que podem auxiliá-lo no seu dia a dia e em disciplinas na escola. Segundo o PCNs o ensino da matemática no ensino fundamental tem por finalidade:

- identificar os conhecimentos matemáticos como meios para compreender e transformar o mundo à sua volta;
- resolver situações-problema;
- comunicar-se matematicamente;
- estabelecer conexões entre temas matemáticos de diferentes campos e entre esses temas e conhecimentos de outras áreas curriculares (BRASIL, 1997, p. 37).

Diante de sua finalidade observa-se que a matemática vai muito além de somente decorar fórmulas, resolver cálculos com expressões. Seu aprendizado é importante para coisas simples do dia a dia. Aprendendo matemática que faça sentido para o aluno, uma matemática contextualizada, esse aprendizado deixa de ser algo cansativo, algo desmotivador, pois ele será capaz de resolver questões associando a coisas do seu cotidiano. Conforme as ideias de Giehl (2018, p.101)

Muitos são os elementos que podem ser trazidos para a sala de aula, conteúdos como matemática financeira, estatística e geometria. São conteúdos que possuem íntima e total relação com o dia a dia dos

alunos, dessa forma, o professor precisa em sua prática repensar atividades e reflexões que envolvam esse cenário.

Quando o discente vai estudar matemática na escola, ele já vem com uma ideia que foi criada desde a pré-escola, que a matemática é a disciplina mais difícil, com isso acaba criando um bloqueio com a matéria. Como Nunes e Costa (2019, p.8) dizem que “Por isso pode-se considerar este um fator histórico, podendo até ser cultural. O mesmo é considerando relevante, pois o cérebro da criança cria essa concepção e estagna o cognitivo a isso, impedindo muitas vezes, o desenvolvimento psicológico natural de aprender”. Ao se falar no processo de ensino e aprendizagem da matemática é importante que o professor conheça várias teorias e que busque tornar aquilo que ele está ensinando significativo. Uma maneira disso ocorrer é usar a aprendizagem significativa de Ausubel:

Isso porque a matemática, mesmo que para muitos seja considerada uma disciplina pronta e acabada, conjugada por fórmulas e regras abstratas, é uma disciplina que permite o aluno descobrir seus próprios caminhos para a resolução de determinado problema, desde que o processo de aprendizagem seja bem direcionado pelo mediador e leve em consideração os conceitos prévios, subsídios, para a construção do conhecimento (NUNES; COSTA, 2019, p. 9).

Nas aulas, quando é apresentado para os alunos apenas exercícios de aplicações de técnicas, de conceitos, não estamos desenvolvendo nos alunos a capacidade de pensar em assuntos diversos, pois muitas vezes ele vai buscar em exercícios semelhantes para tentar resolver aqueles e não buscam pensar como poderiam resolver, com isso quem garante que esse aluno realmente aprendeu ou se ele apenas está reproduzido algo que já foi visto? Por isso segundo Giehl (2018, p.101) afirma que: “É importante que o professor considere os conhecimentos prévios dos educandos para que eles possam elaborar questões referentes ao que não compreendem plenamente, bem como comentar sobre os assuntos propostos, tendo assim um aprendizado mais significativo”.

Na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, um ponto importante é a valorização do conhecimento prévio do aluno. Para que essa aprendizagem realmente aconteça de maneira significativa Giehl (2018, p.102) afirma que “esta aprendizagem além de não ser arbitrária precisa ser substantiva. Isso implica dizer que no momento em que o aluno aprender determinado conceito este conseguirá explicá-lo com suas próprias palavras”.

É notório que cada aluno irá aprender de uma determinada forma. A aprendizagem é muito individual, cada pessoa irá fazer a relação de uma nova informação com conhecimentos já presentes em sua estrutura cognitiva. Algumas vezes o ensino está organizado de forma que valoriza mais as linguagens extremamente formais, por vezes essas estão distantes da realidade do aluno inicialmente. Por essa razão impossibilita no entendimento de certas linguagens matemáticas. Rabelo e Lorenzato (1994, p.38,39) trazem um exemplo disto:

[...] seria um aluno empregar corretamente a expressão (base X altura) dividido por 2" e, em seguida, observar um retângulo contendo uma diagonal, mas não conseguir estabelecer a correspondência de significados existente entre a aritmética (expressão) e a geometria (figura).

Numa prova de matemática, por exemplo, se o professor dá exatamente as atividades que ele dá em sala de aula, os alunos conseguem fazer sem nenhuma dificuldade, mas se as questões mudam, se o professor troca uma palavra de lugar, os alunos dizem que aquele conteúdo não foi passado em sala. Dessa forma podemos dizer que esta aprendizagem está ocorrendo de forma mecânica, apenas um decorar o que foi visto em sala e não de maneira significativa.

Porém nem tudo está perdido, ainda é possível que uma aprendizagem mecânica passe a ser uma aprendizagem significativa através dos subsunçores adequados. Sobre o significado de subsunçor Moreira (2010, p.4) diz que "subsunçor (algum conhecimento prévio capaz de dar significados a novos conhecimentos em um processo interativo)". Ainda falando sobre os subsunçores Moreira (2010, p.43) afirma que:

Os subsunçores de Ausubel são conhecimentos significativos que, progressivamente, vão ficando mais claros, com mais significados, mais diferenciados, mais estáveis e mais capazes de servir de ancoradouro cognitivo para novos conhecimentos em um processo cognitivo interativo.

Muitas vezes o ensino da matemática se dá de maneira fragmentada, para confirmar essa ideia Nunes e Costa (2019, p.6) dizem que:

Não obstante, sabe-se que o ensino atual se dá fragmentado, especificamente o da Matemática, onde os alunos não conseguem dar significado ao que aprendem e, na maioria das vezes pelo fato da estrutura conceitual de conteúdos não seguir uma linha de raciocínio onde caiba uma ponte de relação entre o assunto anterior ao posterior.

É preciso buscar formas de valorizar os conceitos prévios presentes nas estruturas cognitivas. Na apresentação de um determinado conteúdo é preciso que os professores investiguem, questionem busquem o que aluno já sabe, não apresentando

o conteúdo assim diretamente. O ensino da matemática deve ser de forma planejada não podendo assim pular etapas como bem dizem Nunes e Costa (2019, p. 9):

Dessa forma, percebe-se que o processo de ensinar matemática não pode pular etapas e, o planejamento do professor e o currículo escolar devem ser elaborados de uma forma potencialmente significativa, onde um determinado assunto, com seus conceitos, possa ser base para a formação de novos conhecimentos, que serão apresentados posteriormente.

Em sala de aula quando relacionamos o conteúdo com o cotidiano do aluno, isso chamará mais a sua atenção, atraindo o seu interesse, porque o mesmo vai observar que aquele conteúdo estudado ali é significativo na sua vida fora daquele ambiente. Numa aula de matemática quando professor trabalha questões de juros, por exemplo, relacionando com o dia a dia dele esse estudante ficará ainda mais atraído pelo conteúdo. Quando o discente passa a ficar mais interessado em aula, passa a investigar, a pesquisar, ele acaba se tornando um estudante muito ativo e participante, com isso construindo seu próprio conhecimento.

2.5 MATERIAIS MANIPULÁVEIS E EDUCAÇÃO ESCOLAR

No decorrer dos tempos, observa-se muitos alunos questionando onde a matemática entraria em sua vida cotidiana, para o que seria usada. Uma das maneiras de mudar um pouco essa visão é a utilização de recursos que facilitem a aprendizagem. Os materiais manipuláveis são uns desses recursos que muito pode contribuir para esse processo. Mas afinal o que são os materiais manipuláveis? Podemos defini-los como objetos ou coisas que vocês são capazes de se sentir, tocar, manipular. Geralmente são simples e usados no dia a dia. Como bem afirma Caldeira (2009, p. 226):

Poderemos dizer que o material é qualquer objecto manipulável, utilizado na sala de aula, para auxiliar o ensino (e os professores), a aprendizagem (dos alunos), tendo o papel de auxiliar na construção/reconstrução de conceitos, servindo de mediador, por meio da manipulação e análise, as teorias e as práticas sociais.

Conceição, Neto, Viana, Rodrigues, Coelho (2019, p.3) trazem mais uma definição a respeito do que são materiais, para eles trata-se de “[...]qualquer recurso que tenha a capacidade de transformar a maneira de ver e entender determinado assunto, e que também auxilie e impulse o processo de ensino e aprendizagem [...]”.

O trabalho de Lorenzato (2006, p.18-19 *apud* JANUARIO, 2008, p.29-30) vem definindo que os materiais manipuláveis são uma variação dos materiais didáticos e que recebem dois tipos de classificação: Os materiais estáticos, são aqueles que não modificam a sua forma, ex: sólidos geométricos. Dentro desses materiais tem alguns que permitem a participação ativa do aluno como por exemplo o ábaco. Já os materiais dinâmicos são aqueles que permite transformação, que o aluno é capaz de manipular e modificar suas formas, dando uma nova estrutura ao determinado objeto.

Segundo Gomes (2016, p. 6), a utilização de materiais manipuláveis pode ter três tipos de ações, a primeira é a ação motivadora, a segunda é a ação auxiliadora e a terceira é a ação fixadora:

[...] ação motivadora – pois podem despertar o desejo no aluno de gostar de matemática através do manuseio dos objetos; ii) ação auxiliadora– na busca de facilitar o entendimento sobre os conteúdos abordado, o uso pode fazer com que as explicações se tornem mais fácil; iii) ação fixadora – no momento em que os alunos estão em constante contato com os Objetos, podem através da prática, fixar o estudo de conteúdos já trabalhados ou que estão sendo propostos no momento (jogos de reflexão).

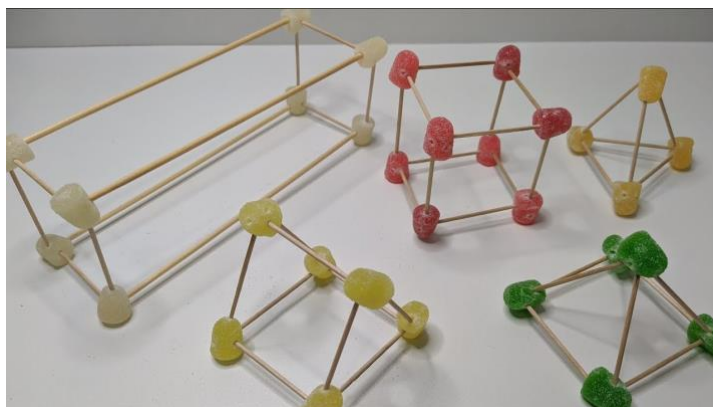
Muitos são os materiais que podem ser utilizados em salas de aula. Alguns são comprados, super sofisticados, mas podem ser também objetos simples, confeccionados pelos próprios estudantes, como por exemplo. palito de picolé, feijão, tampinha de garrafa e uma infinidade de objeto. Abaixo estão alguns exemplos de materiais manipuláveis a serem usados em sala nas aulas de matemática.

- Palito de dente (ou de churrasco) e jujuba (ou massinha de modelar)

Uma maneira muito interessante para trabalhar com sólidos geométricos, ensinar as questões de vértices, faces e arestas são as utilizações de palitos de dente e/ou de churrascos e jujubas (pode ser usadas também massinhas de modelar), além de facilitar a aprendizagem os alunos aprendem de uma maneira divertida. ⁴

Figura 1- Sólidos geométricos com jujuba e palito

⁴ ALEIXO, F. Sólidos geométricos: vértices, faces e arestas. Youtube, 07/07/2020. Disponível em: <https://youtu.be/Ef1fX3mR66M>.



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=Ef1fX3mR66M>

- O ábaco

Ele é utilizado para ajudar na realização de cálculos. Possui bastões na horizontal que representam as posições das casas decimais (unidade, dezena, centena, milhar, unidades de milhar, dezenas de milhar, centenas de milhar, unidades de milhão), por sua vez cada bastão é composto por dez bolinhas. Podendo ajudar aos alunos a entender melhor o sistema de numeração e operações.⁵

Figura 2- Ábaco



Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br/historiag/abaco.htm>

⁵ SILVA, Marcos Noé Pedro da. "Ábaco"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/historiag/abaco.htm>. Acesso em 15 set. 2021.

- Material dourado

Antes de ser propriamente esse nome, o material dourado era chamado de material de contas dourada. Ele é utilizado para a melhor representação numérica dos números. É dividido em peças que representam as unidades, dezenas e centenas.⁶

Figura 3- Material dourado



Fonte:<http://aprendendocomamatematicaeseusnumeros.blogspot.com/2015/09/material-dourado-o-material-dourado-e.html>

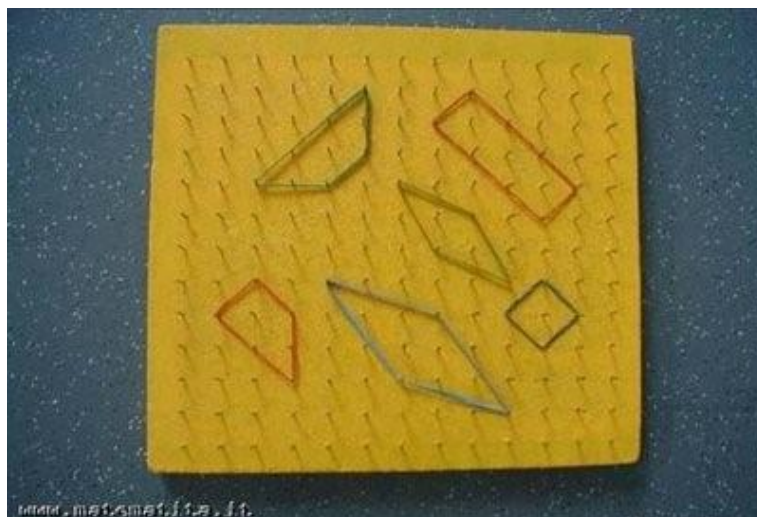
- Geoplano

Ele é usado para trabalhar geometria, área, perímetro, redução de figura, simetria. Para sua confecção é utilizada uma placa de madeira, pinos ou pregos e elásticos⁷.

Figura 4- Geoplano

⁶ Material dourado. 6 set. 2015. Aprendendo com a matemática e seus números. Disponível em: <http://aprendendocomamatematicaeseusnumeros.blogspot.com/2015/09/material-dourado-o-materialdourado-e.html>. Acesso em: 15 set. 2021.

⁷ Geoplano. Secretaria de educação do Paraná. Disponível em: <http://www.matematica.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=228&evento=3>. Acesso em: 15 set. 2021.



Fonte: <http://www.matematica.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=228&evento=3>

- Materiais de contagem

Como o próprio nome já diz é usada para auxiliar na contagem.⁸

Figura 5- Materiais de contagem



Fonte: <http://alfabetizacaocefaproponteselacerda.blogspot.com/2014/06/caixmatematica.html>

Tabela de Pitágoras

⁸ Caixa Matemática. Alfabetização CEFAPRO - Pontes e Lacerda/MT. s/d. Disponível em: <http://alfabetizacaocefaproponteselacerda.blogspot.com/2014/06/caixmatematica.html>. Acesso em: 15 set. 2021

Auxilia no aprendizado da tabuada. Constrói uma tabela, nesta tabela possui dois eixos, horizontal e vertical, com números de 1 a 10. Nas outras casas restantes são realizadas as multiplicações entre esses eixos.⁹

Figura 6- Tabela Pitagórica

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Fonte: <https://conceitos.com/tabela-pitagorica/>

Torre de Hanói

Ajuda na questão das estratégias, contagem dos números e do raciocínio lógico. Consiste em poder movimentar apenas um disco por vez e nunca um disco maior pode ficar por cima de um menor.¹⁰

Figura 7- Torre de Hanói

⁹ CONCEITOS, Editorial. Conceitos. 23 dez. 2017. Tabela pitagórica. Disponível em: <https://conceitos.com/tabela-pitagorica/>. Acesso em: 15 set. 2021.

¹⁰ NUNES, Vitor. As torres de Hanoi. 2021. Matematica.pt. Disponível em: <https://www.matematica.pt/fun/torre-hanoi.php>. Acesso em: 15 set. 2021.

SILVA, Marcos Noé Pedro da. Torre de Hanoi. Brasil escola. Disponível em: <https://edcador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/torre-hanoi.htm>. Acesso em: 15 set. 2021.



Fonte: <https://www.matematica.pt/fun/torre-hanoi.php>

Esses foram alguns exemplos de recursos a serem utilizados nas aulas, mas que existem muitos outros e que nessas horas a criatividade também pode entrar em cena e criar o seu próprio material manipulável.

2.6 MATERIAIS MANIPULÁVEIS, APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: INTERCESSÕES POSSÍVEIS

Até o século XVI considerava-se que o aluno aprendia de forma passiva, que tudo ocorria através da transmissão de conhecimento.

Para o professor desta escola – cujo o papel era o de transmissor e expositor de um conteúdo pronto e acabado – o uso de materiais ou objetos era considerado pura perda de tempo, uma atividade que perturbava o silêncio ou a disciplina da classe (FIORENTINI; MIORIN, 1990, p. 2).

Mas com a utilização dos materiais manipuláveis o aluno deixa de ser uma pessoa passiva em sala de aula e torna um ser ativo, ele desenvolve o raciocínio lógico.

Sendo assim, é importante destacar que a utilização destes materiais permitirá um maior envolvimento do aluno na sua própria aprendizagem, fomentando o desenvolvimento de diversas capacidades e atitudes, bem como a compreensão dos conceitos e das ideias matemáticas (CAMACHO, 2012, p. 26).

O ensino da matemática pode deixar de ser apenas uma prática de repetição, memorização e se tornar um ensino mais significativo e dar mais sentido para a vida

dos alunos, umas dessas maneiras é o uso de material manipulável em sala. Muitos alunos aprendem mais manipulando, produzindo, vendo algum tipo material, com isso construindo seu próprio conhecimento.

Com o material manipulável substituímos o fazer pelo ver e também substituí as atividades mecânicas e repetitivas, neste contexto de reconstrução o aluno torna-se sujeito de sua própria aprendizagem e o professor mediador desta e conseqüentemente as aulas vão se esquivando da monotonia na medida em que os alunos vão se interagindo e se apropriando do conhecimento trabalhado (SCOLARO, 2008, p.7)

Para que isso realmente ocorra é necessário planejar e isso requer tempo e disponibilidade. O uso desses materiais em sala vai ajudar muito no desenvolvimento desses alunos, pois,

[...]quando há um planejamento eficaz, caracterizam-se como uma indispensável estratégia para o desenvolvimento de habilidades como observação, análise, levantamento de hipóteses, reflexão, tomada de decisão, argumentação e organização (SANTOS; GUALANDI, 2016, p.4).

Com o uso de materiais manipuláveis em sala de aula é possível também que os professores trabalhem questões associadas ao cotidiano dos estudantes, fazendo assim uma aprendizagem mais significativa, com mais sentido. De acordo com o Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências Essenciais, (BRASIL, 2001) a utilização desse recurso é de grande ajuda e importância em uma sala de aula:

Materiais manipuláveis de diversos tipos são, ao longo de toda a escolaridade, um recurso privilegiado como ponto de partida ou suporte de muitas tarefas escolares, em particular das que visam promover atividades de investigação e a comunicação matemática entre os alunos (p. 71).

Segundo Silva (2015), nas aulas de matemáticas os professores devem ter o conhecimento que essas aulas são momentos importantes para preparar os alunos para agir em sociedade. Além disso, afirma o autor: “O professor é um dos responsáveis por dar respostas às exigências, inovando as aulas. Essa alteração na prática pode ser feita através do uso variadíssimo de materiais manipuláveis” (p. 24).

Os materiais manipuláveis também podem ser chamados de objetos de aprendizagem (OA) que tem a capacidade de ser utilizados na apresentação de algum conceito ou conteúdo, com isso podendo tornar a aprendizagem mais significativa como dizem Aguiar e Flores (2014, p. 25):

Devido ao seu potencial de reusabilidade, durabilidade e adaptabilidade, os OAs são materiais educacionais com os quais o aluno pode interagir, sendo coautor de sua aprendizagem. Os OAs podem ser associados à aprendizagem significativa quando novas ideias são “ancoradas”, por um processo de interação, a um conceito, uma ideia já existente na estrutura cognitiva do aluno.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) orienta em seus pressupostos que os materiais manipuláveis possuem capacidades para a criação de contextos de aprendizagem, buscando a compreensão e tornando a aprendizagem significativa. Como bem vem dizendo abaixo.

Os significados desses objetos resultam das conexões que os alunos estabelecem entre eles e os demais componentes, entre eles e seu cotidiano e entre os diferentes temas matemáticos. Desse modo, recursos didáticos como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, livros, vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica têm um papel essencial para a compreensão e utilização das noções matemáticas. Entretanto, esses materiais precisam estar integrados a situações que levem à reflexão e à sistematização, para que se inicie um processo de formalização (BRASIL, 2018, p.276).

Sobre a importância de utilizar materiais manipuláveis no ambiente de sala de aula, Mansutti (1993) afirma que esta questão pode ser respondida da seguinte forma: “tornam as aulas interessantes”, “os alunos gostam”, “quebram a rotina da sala de aula” (p. 22). Há muitas visões a respeito do uso de materiais manipuláveis em sala de aula. Muitas pessoas usam e gostam desses recursos, outros nem tanto. Uma visão favorável do uso desses recursos nos diz que:

- a) propicia um ambiente favorável à aprendizagem, pois desperta a curiosidade das crianças e aproveita seu potencial lúdico; b) possibilita o desenvolvimento da percepção dos alunos por meio das interações realizadas com os colegas e com o professor; c) contribui com a descoberta (redescoberta) das relações matemáticas subjacente em cada material; d) é motivador, pois dar um sentido para o ensino da Matemática. O conteúdo passa a ter um significado especial; e) facilita a internalização das relações percebidas (SARMENTO, 2012 apud DIAS; MEIRA; SILVA, 2016, p. 2).

Diante de tudo que foi abordado a respeito da intercessão do ensino de matemática com materiais manipuláveis tornando uma aprendizagem mais significativa, é importante se ter em mente que apenas o uso desses materiais não

garante a aprendizagem, é preciso associar essa utilização com o saber aplicar, relacionar com os conteúdos e também o saber avaliar.

3 METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido através de uma abordagem qualitativa.. Segundo Prodanov e Freitas (2013, p.70), “os dados coletados nessas pesquisas são descritivos, retratando o maior número possível de elementos existentes na realidade estudada. Preocupa-se muito mais com o processo do que com o produto”. Quanto aos objetivos, a pesquisa classifica-se como pesquisa exploratória. De acordo com Gil (2002) podemos dizer que o objetivo principal dessa pesquisa é o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições.

Quanto aos instrumentos de pesquisa, a investigação foi de campo, do tipo estudo de caso. Esse tipo de investigação “[...] consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento, tarefa praticamente impossível mediante outros delineamentos já considerados” (GIL, 2002, p. 54).

O campo em que foi realizada a pesquisa é uma escola pública estadual de tempo integral, localizada no município de Venda Nova do Imigrante/ES. A instituição atende a estudantes dos anos finais do ensino fundamental (6º ao 9º ano), com cerca de 262 alunos. A escola possui 18 professores, sendo 4 professores que ensinam matemática. Vale ressaltar que destes, um é professor de reforço, conforme a nova proposta da Secretaria de Estado da Educação (SEDU)¹¹. A escola é localizada na zona urbana, atendendo tanto alunos do interior quanto os da cidade.

As pessoas envolvidas na pesquisa foram professores que ensinam matemática e alunos do 6º ao 9º ano da escola pesquisada.

A coleta de dados, foi realizada através de questionários com os alunos e entrevistas com os professores. A coleta foi realizada de maneira presencial, com

¹¹ Com resultados negativos nas avaliações diagnósticas do ano de 2020 a Sedu decidiu reformular um programa de reforço escolar para tentar superar o atraso, contemplando as disciplinas de português e matemática, com isso foi necessário a contratação de professores especificamente para essas aulas. A reportagem que fala um pouco sobre pode ser acessada pelo link: <https://www.agazeta.com.br/es/cotidiano/estudantes-do-es-terao-reforco-em-matematica-eportugues-para-superar-atraso-0721>

pouco contato com as pessoas envolvidas, devido ao momento do novo COVID-19, pandemia, que estamos vivenciando.

4 RESULTADOS: O QUE DIZEM OS DADOS DA PESQUISA?

A escola em que a pesquisa foi realizada pertence a rede pública estadual e é de tempo integral. Localiza-se no município de Venda Nova do Imigrante/ES. A instituição atende a estudantes dos anos finais do ensino fundamental (6° ao 9° ano), com cerca de 262 alunos. A escola possui 18 professores, sendo que 4 destes, ensinam matemática. A escola é localizada na zona urbana, atendendo tanto alunos do interior quanto da zona urbana. Quanto ao sexo, os professores são dois homens e duas mulheres. Todos possuem idade acima de 35 anos. Notamos que os quatro docentes têm mais de 10 anos de experiência na docência no ensino de matemática.

A professora A leciona para três turmas, a B faz parte do Programa de Fortalecimento da Aprendizagem, com aulas de reforço da disciplina de Matemática em todas as turmas da escola (9 turmas). O professor C também leciona para três turmas e o professor D que leciona também para três turmas e também acumula a função de Professor Coordenador de Área (PCA).

Quanto aos alunos, 118 (54,63% dos matriculados) foram autorizados pelas famílias a participarem da pesquisa. Quanto ao sexo, 55,94% são do sexo feminino e 44,06% do masculino. Quanto a idade, vimos que 41(34,75%) tem de 10 a 12 anos; 67 (56,78%) de 13 a 15 anos, dois (1,69%) são maiores que 15 anos, e oito (6,78%) não responderam esta questão. A escola possui nove turmas: duas de 6° ano, duas de 7° ano, três de 8° ano e duas de 9° ano. A tabela A ilustra o quantitativo de respondentes por turma:

Tabela 1- Quantitativo de alunos respondentes por turma

Ano	N	%
6° ANO	35	29,66%
7° ANO	28	23,73%
8° ANO	35	29,66%
9° ANO	20	16,95%
Total	118	100

Fonte: Dados coletados via questionário pela autora

Vimos que no 9° ano o número de respostas foi menor pois as turmas são bem pequenas. Buscamos identificar a concepção que dos professores sobre a aprendizagem significativa. Nesta tarefa, tivemos como parâmetro para análise a definição de Moreira (2010), segundo a qual,

Aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Substantiva quer dizer não-literal, não ao pé-da-letra, e não-arbitrária significa que a interação não é com qualquer ideia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende (p.2).

Os dados apontam que das respostas dadas pelos professores que três (75%) estão relacionadas com a definição dada por Moreira (2010). Porém, a professora B disse: “O aluno aprende de uma forma difícil que ele seja capaz de adquirir conhecimento”. Ao que parece a professora não domina o assunto uma vez não respondeu ao que foi perguntado.

No que se refere ao entendimento do que seria os chamados materiais manipuláveis Caldeira (2009, p. 226) afirma:

Poderemos dizer que o material é qualquer objecto manipulável, utilizado na sala de aula, para auxiliar o ensino (e os professores), a aprendizagem (dos alunos), tendo o papel de auxiliar na construção/reconstrução de conceitos, servindo de mediador, por meio da manipulação e análise, as teorias e as práticas sociais.

De acordo com as respostas dadas pelos professores, verificamos que todos foram bastante objetivos, mas eles conseguiram responder o que foi perguntado. As principais respostas são identificadas no quadro 1:

Quadro 1- Respostas dos professores

Professores	Respostas
Professora A	Tudo o que você pode apalpar.
Professora B	Tudo que está aí redor do aluno. [...]
Professor C	[...] a matemática seria o sentido de você pegar algo prático e tentar passar essas informações do conteúdo através desse material. [...]
Professor D	Bom, manipulados e tudo o que é físico, né, mas para nós, nós temos os sólidos geométricos, fazer origami e manipulável.

Fonte: Informações coletados via entrevista pela autora

Quando perguntado aos professores se eles utilizam materiais manipuláveis em sala de aula, todos responderam com muita certeza que sim, porém quando observemos as respostas dos alunos vemos que não é bem assim uma vez que 40 (33,90%) dizem que os professores não fazem a utilização desses materiais. Mais uma vez é notória que a professora B não sabe o que são esses materiais manipuláveis, pois a mesma cita: livro, quadro, data show.

Os professores citaram alguns materiais que eles utilizam em sala:

Quadro 2: Respostas dos professores

Professores	Respostas
Professora A	Eu uso tangram, jogos em si, tangram, Material Dourado, penta menores, ábaco e mais, que são os manipuláveis, o geoplano, são os materiais que eu utilizo normalmente.
Professor C	A gente também agora está na eletiva, né. A gente usou o estaleiro dos polígonos.

Professor D	<p>Por exemplo, eu já trabalhei em turmas que a gente consegue fazer tipo teatro em sala de aula.</p> <p>Mas assim, os materiais clássicos na minha área são sólidos geométricos, fazer uma planificação de um objeto e depois construir em 3D, essas coisas.</p>
-------------	---

Fonte: Informações coletados via entrevista pela autora

Quando comparamos essas informações com as advindas dos alunos, vimos que alguns materiais que não foram citados por esses alunos, talvez no momento da pesquisa eles não lembravam ou não entenderam o que são materiais manipuláveis, ou seus professores não usam.

Quando questionamos sobre a influência dos materiais manipuláveis na aprendizagem significativa dos alunos, todos os quatro professores responderam que esses materiais influenciam na aprendizagem. Salientaram que quando o aluno vê o que está fazendo, manuseando um objeto, ele observa algo mais próximo da sua realidade e também a relação da teoria com a prática, como ilustrado nas falas abaixo:

- Influência porque a partir do momento que o aluno tem contato com algo concreto ele visualiza mais de forma mais próxima da realidade dele do que simplesmente uma situação problema que é passada lá. Ele lê e às vezes nem interpreta essa situação problema, porque a gente também tem o problema da alfabetização matemática, né. Às vezes o aluno vem para cá ele sabe juntar as vogais, mas ele não sabe interpretar o que significa aquilo ali. Então, quando se trabalha o manipulável ele se aproxima de certa forma essa compreensão, mesmo ele não sabendo interpretar o que ele está fazendo, mas ele interpreta aquilo que ele está usando para poder chegar a um valor e um objetivo pré-estabelecido. (Professora A)
- Sim. Ensino diferente que leva o aluno a ter curiosidade do novo. (Professora B)
- Com certeza, tudo o que eles possam pegar, manusear e utilizar é bem mais prático do que você compreender talvez só da teoria né. Então é muito válido. (Professor C)
- Sim, mas na minha concepção, depende. Quando o professor fica sobrecarregado com a questão de disciplina, você perde um pouco esse foco. Mas quando você consegue trabalhar o material concreto, o aluno consegue perceber a correlação teórica e prática. (Professor D).

Sobre essa questão vale salientar que na BNCC orienta em seus pressupostos que os materiais manipuláveis possuem capacidades para a criação de contextos de aprendizagem, buscando a compreensão e tornando a aprendizagem significativa:

Os significados desses objetos resultam das conexões que os alunos estabelecem entre eles e os demais componentes, entre eles e seu cotidiano e entre os diferentes temas matemáticos. Desse modo, recursos didáticos como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, livros, vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica têm um papel essencial para a compreensão e utilização das noções matemáticas. Entretanto, esses materiais precisam estar integrados a situações que levem à reflexão e à sistematização, para que se inicie um processo de formalização (BRASIL, 2018, p.276).

Em contrapartida foi perguntado para os alunos se a utilização dos materiais ajuda eles a aprenderem. Obtivemos várias respostas, como as vezes, talvez, um pouco, muito, mais ou menos, mas a maioria das respostas foram sim com 92 (77,97%). Ao observar as respostas dadas eles disseram que o uso desses materiais manipuláveis facilita muita mais a aprendizagem com 30 (23,25%) alunos, pois fazendo e manipulando eles entendem melhor um determinado conteúdo com 60(46,51%) alunos e também é uma forma divertida de aprender com seis (4,65%) alunos. Ao que parece, a maioria aprende melhor manipulando, conforme é salientado por Sclaro (2008, p.7):

Com o material manipulável substituímos o fazer pelo ver e também substituí as atividades mecânicas e repetitivas, neste contexto de reconstrução o aluno torna-se sujeito de sua própria aprendizagem e o professor mediador desta e conseqüentemente as aulas vão se esquivando da monotonia na medida em que os alunos vão se inteirando e se apropriando do conhecimento trabalhado

Ao contrário das respostas anteriores, 5 (4,24%) disseram que os materiais manipuláveis não ajudam a aprender. Para estes, o que realmente ajuda é na prática, realizando os exercícios e também uma boa explicação do professor. Ao serem questionados sobre possíveis imitações para o uso de materiais manipuláveis na escola, os docentes, em sua maioria, disseram que não existe tal limitação, salvo no período da pandemia que impede um pouco o compartilhamento de objetos. A professora A diz que não tem limitações, mas diz algo muito importante sobre a falta de um laboratório de matemática na escola.

Não, não existe isso, existe a pandemia que nos priva disso que a gente não pode ficar compartilhando material. Mas a gente tenta fazer o possível. Tem alguns materiais, mas nós precisamos de um laboratório de matemática para aí sim, a gente falar assim: “estamos

equipados de material concreto para gente trabalhar mesmo, juntamente com eles (PROFESSORA A).

Já o professor D diz que não tem limitações, pois mesmo com a questão da pandemia ele tem que manusear e mostrar para os alunos, para não ocorrer o compartilhamento. Com isso também não ocorre a dificuldade em não ter materiais para todos. Ele nos remete a uma questão muito importante: a indisciplina. O professor ressalta que em algumas salas o que realmente limita o trabalho com os materiais manipuláveis é a indisciplina dos alunos. Observa que na sala de aula, tem que ter um certo controle, não pode dar muita liberdade para os alunos. E ele também fala da questão do perfil do aluno, que tem muitos discentes que gostam mais de trabalhar com livros, praticando atividades:

Na verdade, o problema é o seguinte: quando você tem uma turma onde você precisa garantir a disciplina de alunos muito indisciplinados [...] quando você tem que evitar certas situações numa sala cheia de alunos no espaço você não pode permitir. Então você acaba aplicando táticas que permitem um aprendizado mesmo daqueles que são fracos. Quando você tem uma turma que o desempenho deles a disciplina deles permite, aí você cria junto com eles. É porque assim quando eu falo em indisciplina é aquele negócio de levar para o lado errado, de falar de drogas, de ficar falando coisas obscenas, isso ou aquilo outro. Então quando a gente tem que controlar essas coisas, é difícil dar liberdade para eles. Que ao mesmo tempo que você está chamando a atenção você está pedindo para serem criativos. Então isso é complicado. Mas é aquilo, se eu estivesse num ambiente onde a indisciplina deles não fosse um problema para a escola, não seria um problema para fazer. Mas quando você tem que controlar o ambiente por causa de outros, aí fica difícil. Mas assim tem a questão do perfil, se o aluno não tem aquele perfil fica difícil você instigar ele. Porque tem alunos que já são mais focados em material, assim livro caderno, tem alunos que não. Em 2011, eu cheguei numa escola onde os alunos não tinham esse costume. Então, em vez de eu pegar material concreto, a gente trabalhava com teatro. Só que aí já era o ensino médio. Assim, também tem um perfil dos alunos. A gente tem que tentar respeitar e ir puxando aos poucos (PROFESSOR D).

O professor D também diz que os materiais manipuláveis são trabalhados mais no 6º ano e 7º ano e, como ele trabalha no 8º ano e 9º ano, não trabalha muito com esses materiais, o que certamente não é uma boa justificativa para a não utilização de tais materiais didáticos, uma vez que, segundo a o Currículo Nacional do Ensino Básico (2001), estes podem ser trabalhados em qualquer turma, desde uma turma do 1 ano do ensino fundamental até uma turma de ensino médio da EJA. Desta forma,

Os materiais manipuláveis de diversos tipos são, ao longo de toda a escolaridade, um recurso privilegiado como ponto de partida ou suporte de muitas tarefas escolares, em particular das que visam promover atividades de investigação e a comunicação matemática entre os alunos (BRASIL, 2001, p.71).

Nesse sentido, é preciso que o professor planeje suas aulas e pesquise sobre diferentes estratégias que ampliem as possibilidades de aprendizagem dos estudantes. Se bem planejado, os materiais manipuláveis podem ajudar muito na aprendizagem desses alunos.

[...] quando há um planejamento eficaz, caracterizam-se como uma indispensável estratégia para o desenvolvimento de habilidades como observação, análise, levantamento de hipóteses, reflexão, tomada de decisão, argumentação e organização (SANTOS; GUALANDI, 2016, p.4).

Quando perguntamos aos professores se eles costumavam abordar questões que fazem parte do cotidiano dos alunos, eles responderem que sempre que possível abordam o dia a dia dos discentes em sala. Porém, ao analisar as respostas dadas pelos alunos, observa-se que a maioria 69 (58,47%) ficou em dúvida e responderam “talvez” à questão. O que levou a esses alunos a darem esse tipo de respostas? Será que seus professores realmente trabalham essas questões? Será que eles entenderam o que foi perguntado ou ficaram em dúvida sobre o uso dos materiais manipuláveis pelos professores?

A abordagem de assuntos associados ao dia a dia desses alunos é de fundamental importância para a aprendizagem e facilita muito mais o entendimento, como diz Silva (2015, p. 16):

Indiscutivelmente é notório que essa forma de associar problemas matemáticos com situações ocorridas no cotidiano torna-se mais fácil o entendimento do aluno, já que se trabalha com questões envolvendo o que ele conhece e convivi assim desperta um maior interesse quando esta é aplicada de maneira fácil, sem muitas apresentações artificiais ou técnicas, ou seja, o que não esteja no alcance do universo de compreensão do aluno.

Também perguntamos para os discentes se eles possuem dificuldade na disciplina de matemática. Desta questão obtivemos uma resposta que em partes já era esperada: cerca de 97 (82,20%) responderam que possui dificuldades. Muitos deles possuem dificuldades em coisas que foi aprendido lá no ensino fundamental I, conforme demonstra o quadro 3:

Quadro 3 - Comparativo das respostas dos discentes

Comparativos	Respostas
Comparativo 1	Quando ele diz que possui dificuldade em multiplicação conseqüentemente ele também vai ter uma certa dificuldade em tabuada, em uma raiz quadrada também.
Comparativo 2	E quando ele fala que tem dificuldade em divisão acaba que ele também vai possuir uma certa dificuldade em fração, pois são conteúdos muitos relacionados, interligados, um depende do outro.
Comparativo 3	Muitos deles disseram também que possuem dificuldades em se concentrar, prestar atenção, no entendimento e na interpretação das atividades e dos conteúdos.

Fonte: Informações coletados via questionário pela autora

Deve-se registrar ainda que 21 (17,80%) disseram que não possui nenhuma dificuldade. Quando o aluno chega na escola muitas vezes esses conteúdos são ensinados separadamente, como se fossem em caixinhas, por exemplo, dentro da própria matéria mesmo, quando é ensinado a divisão, falam que ela é uma coisa, fração é outra, ou entre disciplinas, como por exemplo o conteúdo de matemática é só matemática, só números, conteúdo de ciências é só de ciências e assuntos do dia a dia é só do dia a dia, mas não é bem assim. Para fazer com que as aulas fiquem mais interessantes e que os alunos aprendam com mais facilidade, uma alternativa para trabalhar essa questão é a modelagem matemática, que além de acontecer a interdisciplinaridade entre as disciplinas, o professor também aborda questões do cotidiano. Por isso Silva, Madruga e Silva (2019, p.103) reforçam que:

Nas atividades de Modelagem, os alunos são convidados a investigar situações reais de outras áreas do conhecimento, por meio do ferramental matemático, e lhes é oportunizado o papel de agentes

ativos na construção do saber, tendendo, portanto, a provocar e potencializar a reflexão e a discussão sobre conceitos da Matemática, com a finalidade de construir o conhecimento

Em contrapartida, quando questionados se a disciplina de matemática é importante em seu dia a dia, os alunos responderam muito positivamente, cerca de 104(88,13%), afirmaram que consideram a matemática importante. O Quadro 3, apresenta algumas das respostas dadas:

Tabela 2 - Quantitativo de alunos respondentes por turma

Respostas	N	%
Usa muito no cotidiano, a matemática está em tudo.	71	55,90%
Ela é muito usada no trabalho	9	7,09%
Muito usada também no futuro, na profissão que você escolhe	12	9,45%
Total	92	72,44%

Fonte: Dados coletados via questionário pela autora

Os dados analisados nos permitem afirmar que qualquer exposição de ideias que se realize não tem por objetivo ser definitiva ou encerrar o debate sobre a utilização de materiais manipuláveis e sua contribuição na aprendizagem dos estudantes.

Em relação aos professores, observa-se que, de modo geral, todos entenderam o contexto das perguntas da entrevista, demonstram conhecimento prévio sobre o conceito de materiais manipuláveis e conseguem relacioná-lo à uma influência no processo de aprendizagem dos estudantes. Nem todos, porém, os utilizam de modo constante por inúmeros motivos.

Sobre os estudantes, vimos que eles entendem que os materiais manipuláveis auxiliam no processo de aprendizagem, sendo importante a sua utilização em sala. De modo geral, enxergam a importância da disciplina de matemática em seu cotidiano, mesmo que apresentem algum nível de dificuldade. Sobre as práticas dos professores, uma parcela significativa dos estudantes contradiz a fala dos professores, não relatando a utilização cotidiana dos materiais manipuláveis em sala.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do problema da pesquisa: como o uso de materiais manipuláveis no processo de ensino aprendizagem de matemática interfere na aprendizagem significativa de estudantes nos anos finais do ensino fundamental? E considerando a análise realizada, podemos afirmar que a utilização dos materiais manipuláveis interfere muito na aprendizagem de alguns alunos, pois além de facilitar a aprendizagem possibilita que esta ocorra de uma forma muito mais fácil e divertida. Sendo assim todas as hipóteses inicialmente apresentadas foram confirmadas, visto que à medida que cada aluno e professor vão dando suas respostas é notório que o uso de materiais manipuláveis contribui na aprendizagem, pois os alunos têm contato com os objetos e também são materiais simples de fácil acesso que podem ser fabricados por eles mesmos, sem grandes custos.

No que se refere aos objetivos, podemos dizer que eles foram atingidos, uma vez que foram descritos o que eram materiais manipuláveis, as vantagens da sua utilização em sala de aula. Também mapeamos algumas discussões sobre as aplicações desses materiais nos anos finais do ensino fundamental. Observamos que a maioria dos alunos da escola pesquisada possui muita dificuldade na disciplina de matemática. Vimos que as dificuldades não se limitam à aprendizagem do conteúdo da matemática. Alguns estudantes têm limites em algo muito mais complexo, como por exemplo: concentração, compreensão e interpretação de atividades propostas. Algumas dessas dificuldades são recorrentes desde a educação infantil.

Os dados apontam que, no geral, os alunos consideram a matemática como um importante componente curricular no seu dia a dia pois ela está presentes nas diversas esferas da vida cotidiana. Nesse sentido ressaltamos que um equívoco cometido por alguns professores é o fato de não utilizarem de metodologia que aproximem os conteúdos matemáticos ao dia a dia do discente em sala de aula.

Observa-se que quando essa relação é estabelecida, os alunos conseguem ver que a matemática não está presente somente nas quatro paredes da sala de aula, mas vai muito além. Essa compreensão é fundamental para a aprendizagem do estudante.

Podemos destacar também que na pesquisa foi respondido pelos alunos que seus professores não fazem o uso de materiais manipuláveis. Podemos associar essa não utilização com a maioria de pessoas que responderam positivamente para a

dificuldade na disciplina de matemática, pois a utilização facilita a aprendizagem e possibilita a visualização do que está fazendo através do objeto.

Como a pesquisa foi realizada em um momento atípico vivido em todo mundo devido ao Coronavírus desde o início de 2020, a coleta de dados, via questionário e entrevista, foi realizada na escola, porém sem muito contato com as pessoas envolvidas. Tivemos dificuldades de aproximação com os estudantes uma vez que muitos estavam voltando aos poucos sem revezamento. Mesmo assim, foi possível levantar informações sobre a temática que poderão ser aprofundadas em estudos futuros como, por exemplo, a maior utilização e fabricação de materiais manipuláveis em sala de aula.

Podemos concluir que se utilizado de forma planejada e adequada, os materiais manipuláveis são um grande aliado aos professores de matemática. Esses materiais facilitam muito a aprendizagem pois motivam os/as estudantes e despertam os interessados pelas aulas. Nota-se ainda que não é preciso algo sofisticado para se ter um material manipulável, pode ser utilizado coisas simples, recicláveis como caixa de papelão, crivo de ovo, o que for ao alcance de todos. Nestes momentos é interessante deixar a criatividade aflorar e criar várias coisas.

6 REFERÊNCIAS

AFONSO, Priscila Benitez. Vencendo as armadilhas da educação matemática por meio da etnomatemática. In: **16° Congresso de Leitura do Brasil (COLE)**. Unicamp. Campinas (SP). 2017.. Disponível em: https://alb.org.br/arquivomorto/edicoes_anteriores/anais16/sem15dpf/sm15ss12_02.pdf. Acesso em: 08 jul. 2021.

AGUIAR, Eliane Vigneron Barreto; FLORES, Maria Lucia Pozzatti. Objetos de aprendizagem: conceitos básicos. In: TAROUCO et al. (Orgs.) **Objetos de aprendizagem: teoria e prática**. 504 p. Envagraf. Porto Alegre (RS). 2014. Disponível em: http://www.waltenomartins.com.br/pmd_aula7_art02.pdf. Acesso em: 21 set. 2021.

ANDRADE, Kleberth Guilherme. **História da matemática no Brasil**: principais marcos da evolução da pesquisa científica matemática no Brasil. Boletim Cearense de Educação e História da Matemática v.06, n.18, pp.05-20. 2019.. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/2036/1984>. Acesso em 19 Jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação Conselho Nacional de Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática/Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC - SEF, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf> . Acesso em: 07 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em 07 jul. 2021.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Departamento de educação básica. **Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências Essenciais**. 2001. Disponível em: <https://alvarovelho.net/attachments/article/39/LivroCompetenciasEssenciais.pdf>. Acesso em 01 mar. 2021.

CALDEIRA, Maria Filomena Tomaz Henriques Serrano. **A importância dos Materiais para uma aprendizagem significativa da matemática**. Málaga. 2009. Disponível em: <https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/2240/1/FILOMENACALDEIRA.Importanciaa.Materiais.pdf>. Acesso em: 13 set. 2021.

CAMACHO, Mariana Sofia Fernandes Pereira. **Materiais Manipuláveis no Processo Ensino/ Aprendizagem da Matemática: aprender explorando e construindo**. REM. Relatório de Estágio. Universidade da Madeira. Junho de 2012. Disponível em: <https://digituma.uma.pt/bitstream/10400.13/373/1/MestradoMarianaCamacho.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2021.

CONCEIÇÃO, F.C.; NETO, Z.C.A.; LIMA, L.G. Uso de materiais didáticos no ensino e aprendizagem de geometria espacial. In: **VI Congresso Nacional de Educação (CONEDU)**. Fortaleza (CE). 2019. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2019/TRABALHO_EV127_MD1_SA13_ID10797_14082019144725.pdf. Acesso em: 13 set. 2021.

DIAS, R. K. P.; MEIRA, G. G.; SILVA, A. B. Importância da utilização do material manipulável nas aulas de matemática: o caso do jogo “trilha dos inteiros”. **XII Encontro Nacional de Educação Matemática**. São Paulo, 2016. Disponível em: http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/7252_4114_ID.pdf. Acesso em: 04 ago. 2021.

FIORENTINI, Dario; MIORIM, Maria Angela. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da matemática. **Boletim da SBEM**. SBM: São Paulo, ano 4, n. 7, 1990. Disponível em: http://www.cascavel.pr.gov.br/arquivos/14062012_curso_47_e_51_-_matematica__emersom_rolkouski_-_texto_1.pdf . Acesso em: 10 fev. 2021.

2012. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueeafinal.pdf>. Acesso em: 06 ago. 2021.

NUNES, Narciso Natividade; COSTA, Joelma Cerdeira. Contribuições da aprendizagem significativa para o ensino de matemática. **Revista Atlante: cuadernos de educación y Desarrollo**. 2019. Disponível em: <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/03/aprendizagem-significativamatematica.html#:~:text=Assim%2C%20elementos%20da%20teoria%20da,tornarem%20organizadores%20pr%C3%A9vios%20da%20aprendizagem..> Acesso em: 01 set. 2021.

PAULA, Gilma Maria Carneiro de; BIDA, Gislene Lossnitz. **A importância da aprendizagem significativa**. v. 21, p. 13, 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1779-8.pdf> . Acesso em: 06 ago. 2021.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2.ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em: <https://www.feevale.br/Comum/midias/0163c988-1f5d-496f-b118a6e009a7a2f9/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2021.

RABELO, Edmar H.; LORENZATO, Sérgio A. Ensino da matemática: reflexões para uma aprendizagem significativa. **Revista Zetetike**. Ano 2- nº 2/1994. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/download/8646924/13826>. Acesso em : 01 ser. 2021.

ROSSETO, Hallynnee Héllenn Pires. **Um Resgate Histórico: a importância da história da matemática**. 2013. 38 f. Monografia (Especialização)-Curso de Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013. Disponível em: http://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/20816/3/MD_EDUMTE_2014_2_43.pdf. Acesso em: 07 jul. 2021.

ROZAL, Edilene Farias et al. O ensino de matemática nas séries finais do ensino fundamental através das tendências da educação matemática. In: **IV Congresso Internacional de Ensino da Matemática**. ULBRA, Canoas, RS. 2013. Disponível em: <http://www.conferencias.ulbra.br/index.php/ciem/vi/paper/viewFile/1303/488>. Acesso em 23 jul. 2021.

SANTOS, H. S. A importância da utilização da história da matemática na metodologia de ensino: estudo de caso em uma escola municipal da Bahia. 2010. **Monografia (Graduação)**. 64f. Universidade Estadual da Bahia. Senhor do Bonfim (BA). 2010. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/bibliotecauneb7/huberIndio>. Acesso em: 07 jul. 2021.

SANTOS, Josiel Almeida; FRANÇA, Kleber Vieira; SANTOS, Lúcia Silveira Brum dos. Dificuldades na aprendizagem de Matemática. Monografia de Graduação em

Matemática. São Paulo: UNASP, 2007. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Monografia_Santos.pdf. Acesso em: 20 set. 2021.

SANTOS, Rejane Costa dos; GUALANDI, Jorge Henrique. Laboratório de ensino de matemática: o uso de materiais manipuláveis na formação continuada dos professores. **XII ENEM–Encontro Nacional de Educação Matemática**, p. 1-12, 2016. Disponível em: sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/5490_2562_ID.pdf. Acesso em 15 set. 2021.

SCOLARO, Maria Angela. O uso dos Materiais Didáticos Manipuláveis como recurso pedagógico nas aulas de Matemática. **Acedido em**, v. 6, p. 1666-8, 2008. Disponível em em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1666-8.pdf>. Acesso em: 5 set. 2021.

SILVA, A. R. S. da. Reflexões acerca dos desafios presentes no ensino de matemática nos anos finais do Ensino Fundamental. 2015. 50f. **TCC (Graduação)**. Ensino de Matemática. Universidade Federal do Ceará. Quiterianópolis, 2015. Disponível em: http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/35727/1/2015_tcc_arsdsilva.pdf. Acesso em 23 jul. 2021.

SILVA, João Paulo Martins da; RIBEIRO, Aretha Cristina; ARAÚJO, Tacildo de Souza. O uso de softwares no ensino da matemática: entre o modismo e o uso inteligente. In: **V CONEDU - Congresso Nacional da Educação**. Recife (PE), 2018.. Disponível em: editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2018/TRABALHO_EV117_MD1_SA19_ID_8907_03092018203248.pdf . Acesso em 23 jul. 2021.

SILVA, S.C.T. da. A utilização dos materiais manipuláveis no ensino da matemática no 1º ciclo. 2015. 98f. **Dissertação**. Ensino de Matemática. Instituto Superior de Ciências Educativas do Douro. Penafiel (PT). 2015. Disponível em: <https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/24992/1/Relat%C3%B3rio%20final.pdf>. Acesso em 15 set. 2021.

SILVA, Silvana Costa; MADRUGA, Zulma Elizabete de Freitas; SILVA, Flaviana dos Santos. Modelagem matemática como apoio ao ensino e aprendizagem de função quadrática. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo, v. 16, n. 21, p. 101-118, jan./abr. 2019. Disponível em: <https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/214/pdf>. Acesso em 23 jul. 2021

SILVA, M. A importância da história da matemática no processo de ensino aprendizagem. 2018. **Monografia (Especialização)**. 41f. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira (PR), 2018. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/20773/1/importanciahistoriamatematica processo.pdf> . Acesso em: 12 jul. 2021.

SILVEIRA, Marisa Rosâni Abreu da. Matemática é difícil": um sentido pré-construído evidenciado na fala dos alunos. **Revista da Ensenanza de Matematica**, v. 3, n. 12,

p. 67-84, 2002. Disponível em:
http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_25/matematica.pdf.
Acesso em 27 fev. 2021.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO - CAMPUS CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM

Rodovia BR-482 (Cachoeiro-Alegre) – Fazenda Morro Grande – Caixa Postal 527, 29300-970 – Cachoeiro de Itapemirim – ES, 28 3526-9000

FOLHA DE APROVAÇÃO

MARIANA CARLA DE MELO PRAVATO

O USO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenadoria de Licenciatura em Matemática do
Instituto Federal do Espírito Santo, como requisito parcial
para obtenção do título em Licenciado em Matemática.

Aprovado em 08 de março de 2022.

COMISSÃO EXAMINADORA

Professora Doutora Elda Alvarenga

Instituto Federal do Espírito Santo

Orientadora

Professor Mestre João Lucas de Oliveira

Instituto Federal do Espírito Santo

Professor Especialista Elemilson Barbosa Caçandre

Prefeitura Municipal de Atílio Vivácqua



Emitido em 08/03/2022

FOLHA DE APROVAÇÃO-TCC Nº 9/2022 - CAI-CCLM (11.02.18.01.08.02.03)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 28/03/2022 16:03)

JOAO LUCAS DE OLIVEIRA
PROFESSOR DO ENSINO BASICO TECNICO E TECNOLOGICO
CAI-CCLM (11.02.18.01.08.02.03)
Matricula: 3889392

(Assinado digitalmente em 29/03/2022 20:29)

ELDA ALVARENGA
ASSINANTE EXTERNO
CPF: ***.916.367-**

(Assinado digitalmente em 28/03/2022 15:30)

ELEMILSON BARBOSA CACANDRE
ASSINANTE EXTERNO
CPF: ***.367.467-**

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sipac.ifes.edu.br/documentos/> informando seu número: **9**, ano: **2022**, tipo: **FOLHA DE APROVAÇÃO-TCC**, data de emissão: **28/03/2022** e o código de verificação: **69409a2e3e**