

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UNIRIO)
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
MESTRADO PROFISSIONALIZANTE EM ENSINO DE MATEMÁTICA

**Ressignificando o ensino e a aprendizagem da Matemática: a
sala de aula como parte do cotidiano.**

por

Raphael Lee Pinheiro Machado

Rio de Janeiro

2020

Raphael Lee Pinheiro Machado

Ressignificando o ensino e a aprendizagem da Matemática: a sala de aula como parte do cotidiano.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-graduação em Matemática PROFMAT da UNIRIO, como requisito para a obtenção do grau de MESTRE em Matemática.

Orientador: Gladson Octaviano Antunes
Doutor em matemática – UFRJ

Rio de Janeiro

2020

Catálogo informatizada pelo(a) autor(a)

P149 Pinheiro Machado, Raphael Lee
Ressignificando o ensino e a aprendizagem da
Matemática: a sala de aula como parte do cotidiano.
/ Raphael Lee Pinheiro Machado. -- Rio de Janeiro,
2020.
55p

Orientador: Gladson Octaviano Antunes.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do
Estado do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação
em Matemática, 2020.

1. Ensino de Matemática. 2. Resignificação do
ensino. 3. Jogos. 4. MathTASK. I. Octaviano
Antunes, Gladson, orient. II. Título.

Raphael Lee Pinheiro Machado

Ressignificando o ensino e a aprendizagem da Matemática: a sala de aula como parte do cotidiano.

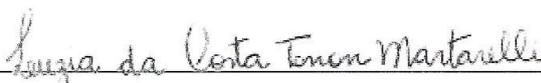
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-graduação em Matemática PROFMAT da UNIRIO, como requisito para a obtenção do grau de MESTRE em Matemática.

Aprovada em 11/02/2021

Banca Examinadora



Gladson Octaviano Antunes
Doutor em Matemática – UNIRIO



Luzia da Costa Tonon Martarelli
Doutora em Estatística – UNIRIO



Luiz Felipe Lins
Mestre em Matemática – SME

Rio de Janeiro

Agradecimentos

Agradeço a minha família e amigos, que foram meu suporte em todo esse processo. Meu agradecimento aos colegas de curso e professores, em especial ao meu orientador, Gladson Octaviano Nunes, pela paciência e conhecimento compartilhado.

Resumo

Minha experiência como professor nas séries finais do Ensino Fundamental II me levou a refletir sobre a representatividade do professor nas conquistas diárias dos seus alunos, principalmente a partir do impacto que suas escolhas didáticas têm sobre seus estudantes. Cresceu assim o desejo de desenvolver e compartilhar projetos que possam inspirar outros professores a modificarem suas práticas docentes, encontrando estratégias que despertam o interesse dos estudantes pela matemática. Neste trabalho são apresentadas algumas sugestões para a utilizações de jogos em sala de aula como uma ferramenta lúdica de aprendizagem que favorece a construção e a fixação de conceitos matemáticos. É relatada a experiência adquirida com a realização de uma Oficina Temática com estudantes do 7º ano do ensino fundamental. Além disso, inspirado pelo Projeto MathTASK - um programa de pesquisa e de desenvolvimento colaborativo sobre os discursos matemático e pedagógico de professores de matemática e sobre a transformação desses discursos em prática pedagógica - foi realizada uma pesquisa com professores na qual eles foram apresentados a uma situação hipotética de sala de aula envolvendo o jogo Triangulando Frações.

Palavras-chave: Ensino de Matemática; Ressignificação do ensino; Jogos; MathTASK.

Abstract

My experience as a teacher in the final grades of Elementary School II led me to reflect on the representativeness of the teacher in the daily achievements of his students, mainly from the impact that his didactic choices have on his students. Then came the desire to develop and share projects that can inspire other teachers to modify their teaching practices, finding strategies that arouse students' interest in mathematics. In this work, some suggestions are presented for the use of games in the classroom as a playful learning tool that favors the construction and fixation of mathematical concepts. The experience gained from conducting a Thematic Workshop with 7th grade elementary school students is reported. In addition, inspired by the MathTASK Project - a collaborative research and development program on the mathematical and pedagogical speeches of mathematics teachers and on the transformation of these speeches into pedagogical practice - a survey was conducted with teachers in which they were presented with a situation hypothetical classroom involving the game Subtraction with Tangram.

Keywords: Mathematical teaching; MathTASK; Teaching reframing.

1- INTRODUÇÃO

Sou professor desde 2015 e iniciei minhas atividades docentes nas séries finais do Ensino Fundamental II e, desde então, presenciei diversas situações envolvendo a aprendizagem matemática nos ambientes escolares onde estive. Pude perceber a representatividade do professor nas conquistas diárias dos alunos, principalmente a partir da observação do impacto que suas escolhas didáticas têm sobre seus estudantes. Senti, então, a necessidade de realizar um estudo voltado para professores, a fim de investigar a relação entre as estratégias utilizadas em sala de aula por professores e sua influência no aprendizado dos estudantes.

Ao longo do meu trabalho como professor, deparei-me com situações diversas, envolvendo práticas docentes tradicionais e descontextualizadas. Pude perceber as dificuldades que o professor enfrenta na efetivação de uma proposta mais inovadora, acompanhada por uma didática adequada ao contexto que os estudantes se inserem – um mundo altamente tecnológico - levando em conta, as questões de horários para estudos, fora e dentro da escola. Começou desta forma a necessidade de buscar não só em autores, mas também em outros grupos, formas de contribuição para essa investigação, uma vez que é gratificante saber que existem professores querendo modificar práticas docentes, repensar métodos, e encontrar estratégias que levem os alunos a descobrirem o gosto pela Matemática. Esse, sem dúvida, foi um dos principais motivos que me levaram a procurar um mestrado dentro da minha área de formação, pois acredito na necessidade da educação permanente como base para novos avanços.

Trabalhando com turmas do 6º ao 9º ano, estreitei relações com outros professores de Matemática que partilhavam as mesmas inquietações nas mesmas questões de como elaborar a aprendizagem focando nos alunos; que estratégias utilizar na conquista da adesão de uma parceria do professor com o aluno e seu conhecimento; como garantir o vínculo com a sala de aula e o prazer de aprender, fazendo com que os estudantes fossem

envolvidos em situações de desafio. Algumas das teorias que aprendemos nos cursos de formação de professores, na prática, e em alguma medida, acabam se revelando pouco eficientes, gerando frustração e desejo de mudança.

Segundo artigo do professor Altair Poletini (1996), os cursos de formação não desafiam o professor a pensar em como ensinar, e desta forma, as experiências vivenciadas enquanto estudante acabam moldando sua metodologia de ensino, fazendo com que, muitas vezes, coloque ênfase em regras e técnicas sem se preocupar com suas justificativas

Acredito que devemos pensar em como a escola de hoje pode colaborar para uma educação mais cidadã. Também deve ser considerado como a escola garante o acesso à informação e promove a aprendizagem, comprovando e articulando suas diferenças, sem valorizar a competência e a reflexão permanente do professor sobre os problemas e necessidades de suas práticas.

Acredito que grande parte das respostas que busco passam pela reflexão do papel do professor na escola de hoje. Não há dúvida que tecnologia pode oferecer respostas e ajuda a entender o perfil da nova escola. É necessário a formação de um profissional de liderança, que compreenda e apoie as necessidades dos seus alunos, discutindo os problemas existentes em sala e fora dela, e que conheça não somente sua área, mas também tenha uma visão mais ampla do conhecimento.

Pensando nesta forma transcendente da matemática, é necessário fazer com que o aluno estabeleça, através de uma abordagem mais interativa, uma relação com a matemática. É necessário também levar em conta a história de vida do aluno, e buscar aplicações dos conceitos voltados para suas práticas diárias.

Sendo a matemática uma vivência estimulante, no homem, do pensamento voltado à realidade concreta, conhecê-la é estabelecer relações, é preencher as formas que nos cercam, para entender e ser agente transformador da realidade, aprendendo sem desconsiderar o conhecimento e as raízes culturais que cada indivíduo carrega consigo.

Em minha vivência escolar, deparei com colegas que, muitas vezes, não encontram tempo suficiente ou mesmo não possuem uma formação atualizada ou adequada que permita a pesquisa de conceitos básicos da matemática no contexto escolar. Assim, foi pesquisado o envolvimento dos professores em realidades escolares, considerando a necessidade de um fazer matemático que ressalte o aluno como sujeito ativo na busca do saber, procurando verificar como este grupo de professores, que

possuem a peculiaridade de querer melhorias em suas práticas, consegue ressignificar a matemática.

Piovesan e Zanardini (2008) explicitam que a matemática é entendida como uma matéria que traz grandes dificuldades na metodologia do ensino-aprendizagem, tanto para os alunos, como para os professores envolvidos nesse mesmo processo. Por um lado, é possível observar o desconhecimento e a desmotivação dos alunos em relação aos conteúdos matemáticos ensinados em sala de aula de maneira mais tradicional, e por outro lado, vemos o professor que não consegue alcançar resultados mais satisfatórios no ensino de sua disciplina.

É possível também dizer que a matemática é um instrumento social que foi produzido pelo homem para desempenhar um duplo papel, podendo ser usada como instrumento de dominação ou de exploração por aqueles que se apropriam dela. Ela pode também se estabelecer como um dispositivo de libertação das classes oprimidas ao permitir uma compreensão mais crítica da realidade e, assim, estimular de forma mais eficiente as ações transformadoras da sociedade.

O intuito da educação matemática é fazer que o estudante entenda e se aproprie da própria matemática “concebida como um conjunto de resultados, métodos, procedimentos, algoritmos etc.” Outra finalidade apontada é fazer que o estudante construa, “por intermédio do conhecimento matemático, valores e atitudes de natureza diversa, visando à formação integral do ser humano e, particularmente, do cidadão, isto é, do homem público” (MIGUEL E MIORIM, 2004, p.71).

É importante que o aluno entenda que a matemática é a base de quase todas as áreas do conhecimento e é provida de uma estrutura que possibilita desenvolver maior nível cognitivo e criativo, e tem sua utilização defendida nos mais variados graus de escolaridade, como uma maneira de emergir a habilidade de criar e resolver problemas. Devemos encontrar meios para desenvolver, nos alunos, a capacidade de ler e interpretar o domínio da Matemática. Porque “o divórcio entre o pensamento e a experiência direta priva o primeiro de qualquer conteúdo real e transforma-o numa concha vazia de símbolos sem significados” (ADLER, 1970, p.10). Afirmações como a do Adler fortalecem a defesa do processo de resolução de problemas no ensino e aprendizagem de matemática.

É perceptível, então, que o aluno necessita participar ativamente de sua aprendizagem, observando, refletindo e tirando conclusões, ou ainda, que ele vivencie dinamicamente a apreensão dos conteúdos matemáticos, e o professor seja o condutor desse processo, conscientizando-se que a prioridade é a aprendizagem significativa do

aluno e não apenas a simples transmissão do conteúdo, como se percebe na maioria das escolas.

Pretendendo encontrar caminhos que melhorem o ensino e aprendizagem de estudantes, concordando com Schoenfeld (1997),

o professor deve fazer uso de práticas metodológicas para a resolução de problemas, as quais tornam as aulas mais dinâmicas e não restringem o ensino de matemática a modelos clássicos, como exposição oral e resolução de exercícios.

Ainda, na visão do autor, a resolução de problemas possibilita compreender os argumentos matemáticos e ajuda a vê-los como um conhecimento passível de ser apreendido pelos sujeitos do processo de ensino e aprendizagem.

Resolução de exercícios e resolução de problemas são metodologias diferentes. Enquanto na resolução de exercícios os estudantes dispõem de mecanismos que os levam, de forma imediata, à solução, na resolução de problemas isso não ocorre, pois, muitas vezes, é preciso levantar hipóteses e testá-las. Dessa forma, uma mesma situação pode ser um exercício para alguns e um problema para outros, a depender dos seus conhecimentos prévios.

Problemas e exercícios estão presentes nas aulas de Matemática, mas, para Pozo (1998, p. 16):

(...) um problema se diferencia de um exercício na medida em que, neste último caso, dispomos e utilizamos mecanismos que nos levam, de forma imediata, à solução. Por isso, é possível que uma mesma situação represente um problema para uma pessoa enquanto para outra esse problema não existe, quer porque ela não se interesse pela situação quer porque possua mecanismos para resolvê-la com um investimento mínimo de recursos cognitivos e pode reduzi-la a um simples exercício.

Ponte e Serrazina (2000, p. 16) referendam esse posicionamento afirmando que

Em Matemática, uma distinção importante é entre problema e exercício. Uma questão é um problema para um dado aluno, se ele não tiver nenhum meio para encontrar uma solução num único passo. Se o aluno tiver uma forma de obter rapidamente uma solução, não estará perante um problema, mas sim um exercício.

A resolução de problemas como eixo organizador do ensino-aprendizagem de matemática é adotada como uma estrutura de ensino. Propomos que este seja o eixo organizador e não o único elemento a ser trabalhado no ensino de matemática, ou ainda, não acreditamos que a resolução de problemas deva ter supremacia em relação aos outros conteúdos, tais como: conceitos, cálculos e linguagens matemáticas, negando, portanto, toda e qualquer proposta educativa que não leve em consideração que estudar matemática é apreender o conhecimento elaborado e sistematizado historicamente por toda humanidade, pois de acordo com as Diretrizes Curriculares (2006,p.25) “ é comum os professores sugerirem que o ensino de Matemática seja realizado em práticas contextualizadas; ou seja, parta-se de situações do cotidiano para o conhecimento elaborado cientificamente”. Entretanto, ficar apenas na perspectiva do dia a dia é ensinar Matemática sob uma ótica funcionalista; isto é, perde-se o caráter científico da disciplina e do conteúdo matemático. Não é com essa atitude superficial e de senso comum que se entende o ensino de Matemática. Os conceitos entendidos como cotidianos são as aparências reais, porém superficiais, que, ao serem registradas como ideias espontâneas dos indivíduos, fazem parte do senso comum (Vygotsky, 2000). Ir além do senso comum pressupõe conhecer a teoria científica, cujo papel é oferecer condições para apropriação dos aspectos que vão além daqueles observados pela aparência da realidade.

Sabe-se que as práticas utilizadas em muitas salas de aula, na educação matemática, ainda apresentam influências culturais do ensino tradicional, priorizando a didática da memorização, mecanização e abstração dos conteúdos como critérios comprobatórios da existência de aprendizagem pelos educandos. Nessa perspectiva de ensino, Freire (1983) enfatiza que a relação professor-aluno se constitui em uma via unidirecional, sendo o professor o detentor do conhecimento, e o aluno apenas um mero depositante das suas informações, ratificando que essa visão bancária, opressora, volta-se a minimizar e/ou a anular a capacidade criativa estudantil, satisfazendo apenas aos interesses dos opressores.

A Matemática deve ser vista pela criança como um conhecimento que pode beneficiar o desenvolvimento do seu raciocínio, de sua sensibilidade expressiva, de sua sensibilidade estética e de sua imaginação (PCN, 1997).

Para Koch e Ribeiro (1998) destacam que:

O ensino de Matemática precisa proporcionar aos educandos experiências diversificadas em contexto de aprendizagem ricos e

variados contribuindo para o desenvolvimento de capacidades e hábitos de natureza cognitiva, afetiva e social estimulando a curiosidade o sentido crítico, o gosto de comunicar, de enfrentar e resolver problemas (KOCH, RIBEIRO, 1998 p.110)

É possível perceber no interior das salas de aulas e nos planejamentos de ensino dos professores, ainda pautados de tradições, mitos e crenças, um conhecimento amplo do processo educacional permite contornar algumas destas visões equivocadas como: formação de professores inicial e continuada, metodologias de ensino, atividades orientadas de ensino-aprendizagem, e do processo avaliativo.

Diante de maneiras antigas e atuais de ensinar e aprender conceitos matemáticos que estão impregnadas por mitos e crenças que foram sendo elaborados e reelaborados por professores, pais e alunos e sendo transmitidos negativamente sobre a Matemática, produzindo um quadro que se evidencia como uma grande aversão por parte dos alunos em Matemática, que apresentam resultados baixos nas avaliações da aprendizagem na escola e nos indicadores das avaliações externas de larga escala.

Em face a essas premissas, há uma constante preocupação de pesquisadores, e professores, educadores matemáticos, contribuindo para reflexões acerca da aplicabilidade da Educação Matemática em sala de aula, contribuindo por redefinir o campo, elemento de estudo, e orientações para a implementação de uma Educação Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

Parafraseando Freire (1983), nota-se que a prática única do ensino tradicional se torna ineficaz para a consolidação dos saberes matemáticos. O ambiente escolar necessita ser instigante aos estudantes, ofertando-lhes condições pedagógicas pertinentes ao desenvolvimento das suas aprendizagens de maneira proativa. Acreditamos que as atividades lúdicas se constituem em uma boa proposta para se alcançar esse modelo de ensino, já que dispõem de finalidade educativa, permitindo aos educandos a construção do conhecimento de forma prazerosa, dinâmica e participativa, suplantando a concepção monótona do ato de aprender a disciplina (AZEVEDO; NEVES, 2009).

Entendemos que o fazer pedagógico do professor nos tempos atuais necessita está atento as novas exigências presentes no contexto educacional. Deste modo, o professor precisa estar cada vez mais preparado para o exercício de sua função no ambiente escolar. Para isso, destacaremos nesta escrita, um importante aspecto que condiz com a própria prática do educador e reflete positivamente no Ensino de Matemática, que é o ato do planejamento. Traremos uma breve reflexão sobre a importância do planejar uma aula e,

principalmente, do se planejar para uma aula, mostrando que esta tarefa viabiliza ao docente maior segurança e organização na condução de sua atividade.

As atividades lúdicas (jogos, brincadeiras, brinquedos, etc) e a história da Matemática devem ser vivenciadas pelos educadores. São ingredientes indispensáveis no relacionamento entre as pessoas, bem como uma possibilidade para que afetividade, prazer, autoconhecimento, cooperação, autonomia, imaginação e criatividade cresçam, permitindo que o outro construa por meio da alegria e do prazer de querer fazer e construir.

No Brasil, os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática do Ministério de Educação e Cultura (MEC), em relação à utilização de jogos no ensino de Matemática, ressaltam que estes,

Constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados atrativos e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução de problemas e busca de soluções. Propicia a simulação de situações que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações [...] (BRASIL, PCNEF, 1998, p.46).

O presente trabalho tem por objetivo geral destacar o papel da ludicidade no processo de ensino-aprendizagem da matemática. Para isso propomos uma abordagem baseada na resolução de problemas e jogos

Apresento este trabalho em três capítulos que estão assim distribuídos:

O Capítulo 1 apresenta todo o referencial teórico da metodologia de ensino da matemática e jogos, onde será desmembrado todas as aplicações dos conceitos das tarefas matemáticas e suas práticas dentro do cotidiano do aluno.

No Capítulo 2 é relatada a experiência adquirida com a realização de uma oficina temática que contou com a participação de alunos do Colégio e Curso Intellectus, do 7º ano do ensino fundamental, utilizando 2 tempos de aula para cada atividade, com o intuito de refletir sobre como a vivência influencia na ressignificação do ensino de Matemática. Foram elaborados dois jogos para apreciação dos alunos: um que irá servir como um referencial teórico de um conceito, no caso, a adição e subtração de números naturais; multiplicação e divisão de números naturais e potenciação e raiz quadrada exata de números naturais, além de uma atividade de revisão de conteúdo, utilizando material dourado, dominó, Trimú, Bingo e Jogos com cartas.

No Capítulo 3 apresentamos os resultados obtidos a partir de uma pesquisa realizada com professores mestrandos da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO). A metodologia empregada nesse caso foi inspirada no projeto MathTASK (<https://www.uea.ac.uk/web/groups-and-centres/a-z/mathtask/portuguese>), um programa de pesquisa e de desenvolvimento colaborativo envolvendo pesquisadores do Reino Unido, Brasil e Grécia, sobre o discurso matemático e pedagógico de professores de matemática do Ensino Médio e a transformação de aspirações de professores em práticas pedagógicas.

O último Capítulo é dedicado às considerações finais, onde constará as devidas ressalvas dos resultados que foram obtidos pelos professores com a utilização dessas metodologias e das atividades propostas, com as perspectivas do alcance do projeto e de como a criação de novas formas didáticas irão proporcionar uma nova abordagem na aprendizagem matemática de forma mais eficaz e lúdica, sendo voltada para o cotidiano de uma geração que constrói múltiplos saberes nas mais diferentes formas de pensar.

2- METODOLOGIA DA RESSIGNIFICAÇÃO DO ENSINO DE MATEMÁTICA

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) apontam a importância de não medirmos esforços para nos adequarmos às constantes transformações que observamos no cotidiano da sala de aula, ele destaca que

a Matemática deverá ser vista pelo aluno como um conhecimento que pode favorecer o desenvolvimento do seu raciocínio, de sua sensibilidade expressiva, de sua sensibilidade estática e de sua imaginação (PCNs, 1999).

É função dos PCNs orientar e facilitar o ensino da matemática, com metodologias que facilitem o aprendizado, como completa a seguir:

O ensino de Matemática prestará sua contribuição à medida que forem exploradas metodologias que priorizem a criação de estratégias, a comprovação, a justificativa, a argumentação, espírito crítico que favoreçam a criatividade, o trabalho coletivo, a iniciativa pessoal e a autonomia advinda do desenvolvimento da autoconfiança na própria capacidade de conhecer e enfrentar desafios (PCNs, 1999, p. 31).

Foi a partir dessas orientações dos PCNs (1999) que, como professor, procurei analisar a utilização dos jogos matemáticos através de sua ludicidade como ferramenta de ensino nas aulas de matemática. A questão lúdica dos jogos indica uma relação de lógica, fazendo com que essa evolução resulte em estabelecer relações cognitivas com as experiências de vida do aluno. Os jogos têm uma função educacional bem característica, tem sido utilizada como recurso pedagógico.

Acredito também que essas atividades atraiam a atenção dos alunos e funcionam, dessa forma, como um recurso de potencialização da aprendizagem. O aluno, ao utilizar os jogos como ferramenta, vai além do ato de brincar, desenvolve também as suas habilidades e potencialidades. O termo lúdico é utilizado para atividades como jogar ou brincar. Nesse critério, entende-se que brincar faz parte do processo natural do ser humano, para desenvolver sua capacidade de pensar, agir e ampliar os estímulos recebidos.

Vygotsky declara que o lúdico usado na prática de educação favorece o alcance do conhecimento, já que ao jogar, o aluno adquire um equilíbrio emocional, que irá refletir diretamente na educação, estimulando de forma positiva no convívio social (Vygotsky, 2003). Segundo Santos (2003) o significado da palavra ludicidade vem do latim *ludus* e significa brincar, e nesse brincar se inclui os jogos, brinquedos e brincadeiras, tendo também uma função educativa e de aperfeiçoamento da aprendizagem do aluno.

Piaget (1989) diz que os jogos possibilitam a construção do conhecimento e isso acontece porque ocasiona diversas situações imaginárias, levando o aluno a desenvolver um pensamento abstrato, permitindo expressar sua personalidade, resultando na evolução de sua própria imagem. Para que o ensino da matemática aconteça de maneira interessante e prazerosa, o uso de metodologias lúdicas é importante, pois está diretamente ligada ao desenvolvimento do raciocínio lógico matemático, contendo regras, instruções, operações, definições e deduções que irão contribuir com a organização do pensamento do aprendiz.

Vygotsky (2004, p. 106) afirma que é por meio da brincadeira que o aluno aprende em uma esfera mais cognitiva, onde tem liberdade de determinar suas ações. Dessa forma, os jogos e brincadeiras possuem inúmeros benefícios que tem como objetivo desenvolver um pensamento lógico, facilitando o processo de aprendizagem do estudante como um todo e permitindo fazer da aprendizagem um processo interessante com uma aula mais dinâmica e atrativa.

Para que os jogos façam os efeitos desejados, é necessário que seja feito da maneira correta, direcionado pelos educadores. Assim, o objetivo não é ensinar o aluno a jogar, mas sim através dos jogos resolverem situações com pensamentos matemáticos.

Para Ramos:

O professor é um mediador, um agente que pode intervir nas relações entre as crianças, fazendo com que as mais experientes colaborem com as outras, descobrindo o conhecimento real do aluno, ajudando-o a construir e ampliar sua aprendizagem (Ramos 2008, p. 23).

A partir destas definições, percebe-se que há uma relação quanto à voluntariedade, regras, orientação espacial de tempo e espaço, que são essenciais para desenvolver o pensamento e o raciocínio lógico matemático. Contudo se os jogos forem desenvolvidos no ambiente escolar, passam a ser conceituados como jogos educativos e uma nova metodologia de ensino. Vale destacar ainda, que os jogos educativos passaram a ser um meio facilitador e se torna um recurso para o educador utilizar no seu cotidiano. Nesta percepção os jogos matemáticos didáticos, favorecem a prática pedagógica do professor e a construção do conhecimento do aluno de forma contínua. O lúdico facilita a ação educativa e possibilita que a informação seja apresentada por meio de diferentes linguagens, abordagens ou entendimentos.

Também o uso do lúdico no processo de ensino e aprendizagem tem o objetivo de fazer com que o aluno goste de aprender. É através da prática dos jogos que os alunos desenvolvem saberes, conhecimentos e apreensão do mundo e o interesse pela aprendizagem.

A exemplo de Freire (2015), um educador que traz uma ideologia de respeito ao próximo de acordo com suas individualidades, mostra que com otimismo e diálogo podemos repensar o rumo da educação tradicional, na qual o educador tem como ponto de partida o conteúdo e faz dele um fim em si mesmo. Acredito na importância da Matemática e no cotidiano dos indivíduos, e que a educação não é feita de maneira fragmentada, mas sim relacionando as práticas e vivências dos alunos aos conteúdos programáticos, na construção de uma sociedade mais justa e humanitária.

Pensando em uma escola dinâmica e atuante, não podemos ignorar a necessidade de uma educação na diversidade, para que ela seja contemplada com as expectativas do nosso tempo atual. Os professores não podem mais trabalhar apenas com repasses de informações, pois já não somos os detentores absolutos do saber, e precisamos perder a

atitude de dominação para assumir o papel de mediadores, pesquisadores, e principalmente, ouvintes, pois só assim é possível construir um diálogo com uma educação libertadora.

O aluno precisa ser dono de sua própria história em suas diversas relações, a relação histórica não é mais soberana e deixa de ser o mais importante para colocar em destaque as pessoas comuns que escrevem a história da humanidade. Quando admitimos que nossas crenças, valores e saberes não são os únicos possíveis e corretos e que há várias formas de ler e compreender o mundo, estamos próximos de um sentido multicultural envolvendo nosso grupo, família e comunidade.

Ressignificar as práticas docentes a partir dos conhecimentos culturais trazidos pelos alunos (o que chamamos de etnomatemática) destaca a construção do conhecimento, que acontece em um processo permanente. De acordo com D'Ambrosio (2001, p. 80): “o novo papel do professor será o de gerenciar, de facilitar o processo de aprendizagem e interagir com o aluno na produção e crítica de novos conhecimentos, e isso é essencialmente o que justifica a pesquisa”.

Dessa forma, construiremos uma forma de educar através da pesquisa, de acordo com, proporcionando através desta investigação que os professores apliquem essas intervenções significativas na comunidade escolar como um todo, e também nas vidas de cada aluno.

Diante do papel do educador, é fundamental no processo de ensino e de aprendizagem, pensar nas estratégias e possibilidades que favoreçam a prática pedagógica. Para Ausubel (1982, p. 417): “Uma abordagem para avaliar as características dos professores em termos de sua relevância para a eficácia do ensino é considerar os diferentes papéis que os professores desempenham na nossa cultura, assim como a importância relativa destes vários papéis.” A necessidade de atender as questões do contexto dos alunos implica também na percepção dos fatores afetivos e sociais que atravessam essa conjunção.

Ausubel (1982) alerta para a importância das aptidões cognitivas onde a aprendizagem dos alunos tem uma relação direta com a clareza e expressividade do professor. Na medida em que o professor percebe a influência das atividades de aprendizagem nos seus alunos, eles apresentarão resultados superiores em seus desempenhos. A ideia é formar professores que ministrem aulas significativas, atreladas ao domínio dos seus conhecimentos curriculares, assim como a competência em adaptar

as ideias ao nível de maturidade dos seus alunos. Aqui me refiro às concepções defendidas por Piaget, que já citei anteriormente, incluindo as fases de desenvolvimento do aluno.

Freire (2015) ressalta que uma formação libertadora não está ligada necessariamente ao educador, mas sim a própria prática da educação, e quando os professores ressaltam nas suas concepções as ideias de que é fundamental estar sempre atualizado, pois o aluno não é o mesmo de ontem e devemos sempre acompanhá-los, e o maior beneficiado nisso é o próprio professor, à medida que conseguir descobrir a influência imposta nos meios que o alienam e o fazem refém da sua falta de conhecimento e estímulo.

As aulas expositivas são vistas pelos alunos com desdém, de acordo com a experiência própria vivida em sala, pois não são envolventes, e faz com que haja uma necessidade de ressignificar as práticas e, para isso, é necessário compreender a importância da aprendizagem significativa na aquisição de conhecimento.

Ausubel (1982, p. 54) observa que: “Quando, por um lado, o material de aprendizagem é relacionado arbitrariamente à estrutura cognitiva, o novo conteúdo internalizado não terá uma utilidade direta”. Isso acontece porque a mente humana não está preparada ou mesmo programada para interiorizar associações arbitrárias, e os alunos teriam que repetir diversas vezes para memorizar situações não-significativas. Existe toda uma relação entre o novo material e a estrutura cognitiva existente onde essas interações fazem surgir a assimilação dos significados antigos e novos, originando novas estruturas que são altamente diferenciadas.

O ensino da matemática não é restrito apenas aos cálculos, equações, etc., mas na compreensão lógica da sua aplicabilidade. Este princípio tem que estar claro na cabeça dos alunos, pois muitas vezes, eles se recusam a copiar a matéria aplicada ou, até mesmo, a realização de listas de exercícios que tem o objetivo a fixação de conteúdos. Porém, não é dado o valor devido a matemática. Há situações que o professor necessita trabalhar de outra maneira, encontrando uma metodologia mais adequada para ensinar.

Os processos de concretização das tentativas de ensino-aprendizagem ocorrem por “meio das práticas pedagógicas. Essas são vivas, existenciais, por natureza, interativas e impactantes. As práticas pedagógicas são aquelas práticas que se organizam para concretizar determinadas expectativas educacionais” (FRANCO, 2015, p. 604).

O professor que oferece aulas de Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental, por exemplo, na sua prática pedagógica, deve possibilitar que a presença do conhecimento seja entendida, dialogada, analisada e aplicada em diversas situações do

cotidiano, já que a Matemática desenvolve o raciocínio e garante uma forma de pensamento, possibilita a criação e amadurecimento de ideias, o que traduz a uma utilidade do cotidiano social, sendo necessário, para isso, buscar diversas estratégias e recursos didáticos para melhorar o processo de ensino-aprendizagem.

Assim, a Matemática, mais do que nunca, necessita desempenhar seu papel na formação das competências e habilidades intelectuais. É necessário “dar voz” aos alunos, dar espaço, ter paciência para que eles construam seu conhecimento e absorvam os conceitos matemáticos. Dessa maneira será possível contribuir e relacionar o conhecimento científico com o conhecimento informal dos alunos.

Em resposta a esses exemplos que ocorrem no ensino de Matemática e na formação de professores, D’Ambrósio (1997) menciona a necessidade urgente de uma dimensão humana da Matemática na educação básica, mas não uma dimensão pautada em livros e manuais, aulas decorativas ou ornamentais, mas uma dimensão real, viva, capaz de transcender o ensino de Matemática.

Acredito que nos dias de hoje, a forte presença das crenças, mitos e concepções positivistas que os professores carregam sobre a disciplina Matemática e seu processo de ensino e aprendizagem tem se caracterizado por um ensino tradicional em que o professor expõe o conteúdo no quadro, propõe as atividades que considera adequadas e ele mesmo resolve. O ensino tradicional é marcado ainda pela associação do conhecimento matemático à resolução de exercícios, feitos quase sempre pelo professor, que trabalha para criar fórmulas e alternativas corretas para aprendizagem Matemática, restando ao aluno à ação de copiar.

Os conteúdos matemáticos são ensinados sem considerar a criatividade, os conhecimentos prévios dos alunos e sua participação, o que não possibilita o desenvolvimento de sua autonomia intelectual. O aluno permanece passivo a aprendizagem, e observamos uma escola em livros e conteudista, com foco em classificação e em provas.

O ensino-aprendizagem em Matemática, simultaneamente, tem se notado por estímulos e respostas prontas nas aulas, o que é aceito na teoria da aprendizagem de Skinner (2009) em algumas práticas pedagógicas, entende

que a aprendizagem da criança se concentra na aquisição de novos comportamentos, através de estímulos e respostas, de modo que se torna mecanizada. Os alunos são sujeitos passivos do processo de ensino aprendizagem, onde recebem o conhecimento que é transferido pelo

professor. Não há um diálogo entre o sujeito e o conhecimento, esse conhecimento não é construído pela criança (SKINNER, 2009).

Dessa maneira, esse ensino é apresentado como uma maneira de reprodução, apontando apenas que o aluno aprendeu a reproduzir o que o professor ensinou nas aulas, mas não permitiu ao aluno realizar uma conexão entre os conteúdos ensinados com as situações utilizadas em determinados conteúdos no seu cotidiano, tornando os conteúdos sem significados e sem interesse para os alunos.

Também é o que mostram os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (2001):

Tradicionalmente, a prática frequente no Ensino de Matemática era aquela em que o professor apresentava o conteúdo oralmente, partindo de definições, exemplos, demonstração de propriedades, seguidos de exercícios de aprendizagem, fixação e aplicação, e pressupunha que o aluno aprendia pela reprodução. (BRASIL, 2001, p.39).

Nesse estudo, D'Ambrósio (2008, p.5), aponta “infelizmente os professores passam demasiado tempo tentando ensinar o que sabem, que é muitas vezes desinteressante e obsoleto, para não dizer chato e inútil, e pouco tempo ouvindo e aprendendo dos alunos”.

É importante apontar também para um quadro de carência de forma generalizada no contexto educacional brasileiro e no discurso pedagógico nos cursos de formação de professores, na necessidade de se repensar o ensino da Matemática em uma definição de uma orientação didática e pedagógica para conduzir o aluno para uma apropriação compreensiva dos conceitos fundamentais e de uma contextualização da Matemática.

Os cursos de formação de professores de Matemática devem ser capazes de fazer com que os futuros de matemática repensem e busquem novas metodologias e estratégias, como implementar permanentemente no cotidiano da sala de aula, novas metodologias, novas estratégias, técnicas e procedimentos de ensino que venham a contribuir de forma efetiva com a melhoria da aprendizagem dos conteúdos matemáticos.

Essas reflexões estimulam no desenvolvimento de processos na formação de ensino-aprendizagem e, conseqüentemente, a melhoria do ensino-aprendizagem Matemática, por meio da educação Matemática em uma dimensão multidisciplinar. Isso significa que a educação Matemática pode também ser entendida como uma atividade

interdisciplinar que ocorre nas mais diferentes instituições educativas, sejam elas formais ou não, que tem como objetivo fundamental a socialização dos conhecimentos e desenvolvimento de habilidades e competências matemáticas.

As práticas são importantes para “tornar o ensino escolar tão desejável e vigoroso quanto outros ensinamentos que invadem a vida dos alunos” (FRANCO, 2015, p. 604). Para Franco (2015, p. 605) “as práticas pedagógicas devem se estruturar como instâncias críticas das práticas educativas, na perspectiva de transformação coletiva dos sentidos e significados das aprendizagens”.

Para o ensino de matemática é necessário a utilização de novas metodologias de ensino. O professor passa a ser um mediador do conhecimento, aprendendo junto com os alunos e buscando maior interação entre eles na realização de práticas relacionadas a teoria aplicada. É necessário que o professor possa ligar o conteúdo aprendido em sala de aula com o cotidiano do aluno em sua aplicabilidade. Aos professores, “compete selecionar em toda Matemática existente, a clássica e a moderna, aquela que possa ser útil aos alunos em cada um dos diferentes níveis da educação” (PARRA, 1996, p.15).

As tentativas de mudanças perante as novas tecnologias de uma escola que não responde mais as pedagogias ultrapassadas, faz com que o professor esteja constantemente se aperfeiçoando. Para isso, as instituições de ensino devem estar integradas às novas tecnologias, à medida que forem sendo criadas condições favoráveis de apoio aos professores envolvidos, pois acompanhar algumas alterações tecnológicas exige rompimentos com os padrões antigos, e até mesmo superar os receios impregnados nos professores.

Essas atitudes não são restritas apenas a realizar os desejos particulares e imediatos, mas também a uma construção coletiva dos grupos escolares, para alcançar propostas de mudanças significativas entre os envolvidos no processo ensino-aprendizagem, que atenda aspirações das comunidades escolares.

2.1 – Ressignificação da Resolução de Problemas

De acordo com os PCN's de Matemática (BRASIL, 1998), a resolução de problemas possibilita aos alunos estimular os conhecimentos e desenvolver a capacidade para gerenciar as informações que estão ao alcance. Assim, os alunos têm a oportunidade de aumentar seus conhecimentos sobre os conceitos e procedimentos matemáticos assim

como ampliar a visão que têm dos problemas, da Matemática, do mundo em geral e desenvolver sua autoconfiança.

A atividade de resolver problemas está presente em nossas vidas, exigindo soluções que muitas vezes necessitam de estratégias de enfrentamento. O aprendizado de estratégias auxilia o aluno a enfrentar novas situações em outras áreas do conhecimento.

Sendo assim, é extremamente importante que os professores compreendam como trabalhar esta metodologia, a fim de desenvolver no aluno a capacidade de resolver situações desafiadoras, interagir com seus colegas, desenvolver a comunicação, a criatividade e o senso crítico.

Dante (1998) afirma que apesar de valorizada, a resolução de problemas, é um dos tópicos mais difíceis de serem trabalhados na sala de aula. É muito comum os alunos saberem efetuar os algoritmos, mas não conseguirem resolver um problema que envolva um ou mais desses algoritmos. Isso é graças à maneira com que os problemas são trabalhados na sala de aula e apresentados nos livros didáticos, muitas vezes apenas como exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados.

Uma questão matemática pode envolver muito mais do que uma simples resolução de problemas. Eles devem possibilitar ao aluno um desenvolvimento de estratégias, buscar vários caminhos para a solução, de acordo com sua realidade e raciocínio.

O professor tem que ser o responsável pela mediação entre o conhecimento escolar e as experiências que tem origem no cotidiano dos alunos, onde devem ser aproveitadas no processo da aprendizagem. Ou seja, quanto mais próximos estiverem do saber escolar, das vivências e dos contextos presentes na vida pessoal e no mundo no qual eles vivem, mais o conhecimento terá significado. As falhas e acertos no processo de ensino e aprendizagem necessitam ser avaliados como sinalizadores para a reconstrução de conceitos e melhor entendimento dos conteúdos. Cabe ao educador o papel de conduzir este processo em que os alunos necessitam de apoio, principalmente pelo processo diferenciado de estudo e o tempo que permanecem no espaço escolar. É importante prezar pelos acertos e abordagem dos erros como algo comum, caracterizando como um exercício de aprendizagem.

É importante saber que a falta de interesse do estudante em relação à Matemática tem uma ligação com a memorização de fórmulas e repetições de atividades. Neste caso, a postura do professor em relação ao ensino de Matemática é um fator decisivo para estimular o interesse do aluno. Assim, existe a necessidade que o professor tenha um planejamento de atividades que desenvolvam os conteúdos Matemáticos com o cotidiano,

não no sentido apenas de fazer com que a Matemática se reduza ao que o aluno vivência em seu dia a dia, mas sim uma articulação que lhes permita uma visão globalizada do mundo em que vivem, bem como as evoluções que vivemos.

Existem alguns conhecimentos essenciais para o ensino de Matemática, são eles: conhecimento dos conceitos e procedimentos matemáticos; de ideias primordiais da Matemática e do seu papel nas novas tendências. É preciso considerar que para atender os novos desafios e tendências de ensino, o Professor deve estar disponível para ser o facilitador na construção do conhecimento matemático, proporcionando situações didáticas, de maneira que permita os estudantes exercitarem a capacidade de refletir e buscar soluções aos problemas que são apresentados. De fato, a didática do Professor se consolida como principal caminho para romper paradigmas que permeiam o ensino da Matemática.

As metodologias ativas são importantes para a formação crítica e reflexiva dos estudantes através de processos de ensino e aprendizagem construtivistas que relevam o contexto contemporâneo da docência quando favorecem a autonomia e a curiosidade dos alunos, de forma a estimular “tomadas de decisões individuais e coletivas, advindos das atividades essenciais da prática social e em contextos do estudante” (BORGES; ALENCAR, 2014, p.119-120).

O papel docente se torna essencial nas ações para repensar os processos de construção do conhecimento que têm a mediação e a interação como pressupostos fundamentais para que se estabeleça a aprendizagem significativa (BORGES; ALENCAR, 2014, p.120). Assim, as metodologias ativas apoiam a prática docente quando apresenta um propósito claro e definido, preparo e aceitação por todos os envolvidos na comunidade acadêmica. Nesse sentido, o movimento de ressignificação do que é teórico e prático, analisa o papel da reflexão na experiência e nas aplicações sociais quando

observa-se que o pensamento, ou reflexão, é o discernimento da relação entre o que tentamos fazer e o que acontece como consequência. Se não tivermos abertura intelectual, não é possível uma experiência significativa, e, sendo assim percebemos dois diferentes tipos de experiência conforme a proporção que damos à reflexão, denominadas pelos psicólogos com o experiência e erro. (DEWEY, 1979, p.165).

Acontece que essa reflexão reunida com a significação social do que é teórico pode resultar em diferentes perspectivas, considerando as experiências e vivências das pessoas que são inferências que delimitam o seu apreender,

quando aprendemos a fazer algo, realizamos a tarefa sem pensar muito a respeito, somos aptos a nos impulsionar espontaneamente à realização das tarefas, nem sempre sendo dessa forma. Todas as experiências, sejam agradáveis ou não, contêm um elemento de surpresa, quando algo não está de acordo com nossas expectativas, podemos responder à ação colocando a situação de lado, ou podemos responder a ela por meio da reflexão, tendo esse processo duas formas: refletir sobre a ação, examinando retrospectivamente o que aconteceu e tentando descobrir como nossa ação pode ter contribuído para o resultado, ou refletir no meio da ação, sem interrompê-la, chamando esse processo de reflexão-na-ação. Nesse momento, nosso pensar pode dar uma nova forma ao que estamos fazendo enquanto ainda estamos fazendo, portanto, estamos refletindo na ação (Schön, 2000, p. 32).

A prática educacional exercida pelo professor de matemática vai de acordo com uma série de crenças sobre o ensino e aprendizagem que ele tem. Alguns profissionais se convencem de que tópicos da matemática são ensinados por serem úteis para o aluno futuramente. Esta “motivação” para D’Ambrosio (1989) é pouco convincente para os alunos, especialmente numa realidade educacional como a brasileira em que apenas uma pequena parte dos alunos ingressantes termina sua escolaridade.

Uma das grandes preocupações dos professores é com relação à quantidade de conteúdo trabalhado, ao invés da aprendizagem do aluno. Mesmo nos dias atuais, ainda é difícil o professor que consegue se convencer de que seu papel principal dentro do processo educacional é o de que os alunos tenham o maior aproveitamento possível e não a quantidade de matéria dada (D’AMBROSIO, 1989). Diante da fala de D’Ambrosio (2001) observa-se que as escolas de uma maneira geral (diretores, equipe pedagógica e corpo docente) valorizam muito a quantidade e esquecem da qualidade do conteúdo ministrado, o que acaba desfavorecendo a prática de um processo de ensino e aprendizagem com qualidade.

O professor deve ser para a matemática, o elo entre o referencial teórico existente nos livros e a realidade dos estudantes. Para que isso aconteça, é necessário um maior empenho desses profissionais na busca por metodologias que facilitem o ensino e a consequente aprendizagem dos alunos, procurando demonstrar ao aluno a importância da matemática para a vida prática.

O ser humano busca cada vez mais, até por uma questão de necessidade, diminuir a distância entre a realidade e o conhecimento matemático. Porém, que ainda é muito distante da vida prática. A Matemática faz parte também da cultura, seja na economia, na tecnologia, no comércio ou mesmo nas atividades mais simples do cotidiano. A maioria das pessoas estão cientes de que a Matemática está inserida em suas vidas, mas não se dão conta de que suas aplicações envolvem grandes decisões e movem a sociedade de maneira implícita.

Porém, mesmo as pessoas admitindo a presença da matemática em suas vidas, não conseguem perceber a sua tamanha importância, e isso muitas vezes se deve à uma aprendizagem incompleta da matéria na época escolar, pois muitos professores priorizam a quantidade em detrimento da qualidade dos conteúdos trabalhados e acabam não demonstrando as aplicabilidades dos conteúdos matemáticos no cotidiano. O “cotidiano” obriga o indivíduo a fazer uso dessa ferramenta fundamental que é a matemática, mas Rodrigues (2005) ressalta que infelizmente ele não percebe que a utiliza e acaba passando despercebida.

É importante que a presença do conhecimento matemático seja percebida, e claro, analisada e aplicada às inúmeras situações que circundam o mundo, visto que a matemática desenvolve o raciocínio, garante uma forma de pensamento, possibilita a criação e amadurecimento de ideias, o que traduz uma liberdade, fatores estes que estão intimamente ligados a sociedade. Por isso, ela favorece e facilita a interdisciplinaridade, bem como a sua relação com outras áreas do conhecimento (filosofia, sociologia, literatura, música, arte, política, etc) (RODRIGUES, 2005, p.5)

Portanto, associar a matemática ao dia a dia do aluno não é uma tarefa simples, e muitos professores ficam divididos entre cumprir a quantidade de conteúdos propostos e a ofertar uma aula com maior qualidade, porém excluindo alguns conteúdos, ou seja, a qualidade em detrimento da quantidade. Mas deve-se lembrar que essa mudança de comportamento é apenas uma questão de tempo e de incentivo ao professor.

O conhecimento matemático deve proporcionar condições para que o estudante possa se conscientizar das questões sociais, políticas, econômicas e históricas que vivencia. A falta de conexão entre a matemática escolar e a matemática da vida cotidiana do aluno é um fator que contribui para as dificuldades encontradas pelos alunos no entendimento de determinados assuntos no âmbito escolar.

Para BASSANEZI (2006, p. 177):

A modelagem de situações-problemas envolvendo a realidade cotidiana funciona como elemento motivador para o aprendizado dos alunos. Tal efeito motivador não se reflete apenas no aprendizado da matéria, mas também revela aos alunos a interação que existe entre as diversas ciências. A Modelagem Matemática utilizada como estratégia de ensino-aprendizagem é um dos caminhos a ser seguido para tornar-se um curso de matemática, em qualquer nível, mais atraente e agradável. Uma modelagem eficiente permite fazer previsão, tomar decisões, explicar e entender, enfim, participar do mundo real com capacidade de influenciar em suas mudanças.

Um dos objetivos é interpretar e compreender os diversos fenômenos do nosso cotidiano, de forma criativa, motivadora e eficaz; provocando, por exemplo, um crescimento no desempenho escolar do aluno em termos de conteúdos matemáticos. Contribuindo no preparo das futuras profissões, auxiliando no desenvolvimento do raciocínio do aluno como cidadão crítico, na sua compreensão do papel sociocultural da matemática, tornando-a importante e agradável.

Em geral nas primeiras experiências, o trabalho fica mais centrado no professor, ou seja, o professor toma para si a maior parte das tarefas, e à medida que começa a sentir-se mais seguro, transfere-as assumindo, cada vez mais, o papel de mediador entre o conhecimento e o aluno. A modelagem Matemática é uma forma de trazer propostas de ensino que possam levar estímulo do mundo externo para o mundo abstrato da Matemática.

Conhecer como a matemática está relacionada em nosso cotidiano é procurar compreender sua forma e se interagir com a sociedade a todo o momento, é remeter a história e resgatar os acontecimentos e fatos que permitiram sua existência. No entanto este capítulo tem como premissa abordar as diferentes situações matemáticas de nosso cotidiano, visto que buscará elucidar a relevância que o professor deve considerar para o processo ensino aprendizagem dos alunos em suas aulas.

A matemática, como todos já sabe, é utilizada na vida em sociedade para facilitar ao ser humano a contar, diminuir, multiplicar e dividir elementos. Sempre e em todo o momento a matemática nos fornece dados para que possamos resolvê-las, por este motivo ela está relacionada a todas as coisas presentes à nossa volta. Desde o momento em que acordamos, já necessitamos de um relógio para que nos desperte e oriente a todo o momento para que desta forma consigamos realizar todas as necessidades do dia a dia. Ela se torna algo essencial para a vida em sociedade, tanto nos afazeres diários, como no trabalho de muitas profissões.

O professor deve considerar as noções que o aluno já tem estabelecidas pelo seu contexto social, buscando aproveitar estas perspectivas do aluno para a elaboração de atividades em sala. O ambiente escolar precisa ser um lugar onde o aluno se sente disposto a aprender a pensar, analisar e resolver problemas. Todos os professores devem proporcionar em suas aulas conteúdos que estejam relacionados com o contexto social dos alunos, podendo tornar a aula mais prática, para que assim o ensino não se torne mecânico e algo tão difícil na visão de muitos alunos. Para dar destaque de que a matemática está relacionada ao cotidiano de nossos alunos, D'Ambrosio (2001) relata que:

Destacamos assim elementos essenciais na evolução da Matemática e no seu ensino, o que a coloca fortemente arraigada a fatores socioculturais. Isso nos conduz a atribuir à Matemática o caráter de uma atividade inerente ao ser humano, praticada com plena espontaneidade, resultante de seu ambiente sociocultural e consequentemente determinada pela realidade material na qual o indivíduo está inserido. (D'AMBROSIO, 2001, p. 36).

De acordo com o autor, a matemática já faz parte de toda ação de cada ser humano e precisa ser percebida. Um dos grandes motivos para que muitos alunos abandonem o estudo é a falta de relação entre os conteúdos existentes na ementa escolar com as situações cotidianas dos mesmos, tornando-os desmotivados, perdendo o interesse de estudar algo que na visão de muitos não possui aplicação alguma na sua vida real. Por este motivo, é de fundamental importância que o professor busque novas maneiras educacionais que seja capaz de criar elos entre a matemática escolar que precisa ser trabalhada com ele e com o meio em que os alunos convivem.

É necessário que este profissional utilize em suas aulas teorias consolidadas com a prática, de modo que esta prática esteja ligada a experiência adquirida pelos alunos para que assim possa ser aproveitadas e terem significados no processo ensino aprendizagem. O que se ensina na escola deve despertar interesse aos alunos, tanto na maneira de solucionar problemas, compreender fatos, organizar estratégias e planejar. D'Ambrósio (1997, p. 51) destaca que:

O acesso a um maior número de instrumentos e de técnicas intelectuais dá, quando devidamente contextualizado, muito maior capacidade de enfrentar situações e problemas novos, de modelar adequadamente uma situação real para, com esses instrumentos, chegar a uma possível solução ou curso de ação. Isto é aprendizagem por excelência, isto é,

capacidade de explicar, de apreender e compreender, de enfrentar, criticamente, situações novas. Aprender não é o mero domínio de técnicas, habilidades e nem a memorização de algumas explicações e teoria.

Como apresentei antes, para que aconteça a aprendizagem é necessário que o professor estabeleça um planejamento adequado para a sala de aula, e para todas as situações. Só acontecerá a aprendizagem quando o aluno perceber que o que estuda tem significado para sua vida em sociedade. Dessa forma, o trabalho com um olhar voltado para o cotidiano do aluno será considerado um trabalho por excelência, isto é, terá a capacidade de abrir novas vertentes na aprendizagem dos alunos.

3- RECURSOS E CONSTRUÇÕES PEDAGÓGICAS ATRAVÉS DE JOGOS

Foi realizada uma oficina temática que contou com a participação de alunos do Colégio e Curso Intellectus, do 7º ano do ensino fundamental, utilizando 2 tempos de aula para cada atividade, com o intuito de refletir sobre como a vivência influi na ressignificação do ensino de Matemática.

Por meio de um questionário, que está disponível no Anexo II, foi identificado que 80% dos alunos não fazem a associação entre os conceitos matemáticos vistos na sala de aula com o seu cotidiano, no entanto pude perceber que, ao longo da atividade, foi possível construir uma nova percepção sobre o ensino de Matemática.

Nesse sentido, as intenções com a oficina foram de motivar os alunos do curso a refletir sobre as práticas pedagógicas, alinhado ao desejo de produzir novos meios de integrar a matemática com situações vividas, e com isso, ressignificar as experiências ampliando o cenário de possibilidades para práticas pedagógicas coesas com a Educação Matemática. E a esse respeito, no terceiro momento, foi realizada a proposta de trabalhar com circuito de jogos a fim de mobilizar os alunos para ações colaborativas, entendendo que no processo de interação e trocas os sujeitos ensinam e aprendem.

O circuito foi composto por quatro jogos envolvendo os seguintes conceitos matemáticos, escolhidos a partir da BNCC: percepção espacial, composição e decomposição de figuras, área, sistema de numeração decimal, subtração, adição. Os alunos foram desafiados a jogar e, por conseguinte, refletirem sobre situações que envolvessem os conceitos apresentados nos jogos com práticas sociais. Neste link

<https://drive.google.com/file/d/1w8oknOrOyc2tVgixMicCIKTsE24R7MsO/view>

encontre a apresentação do TCC para melhor entendimento dos jogos.

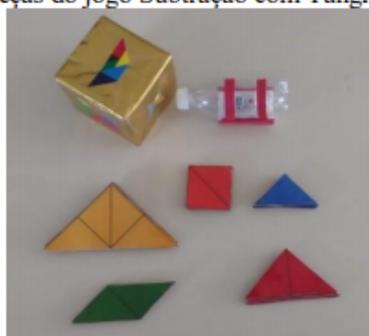
3.1 SUBTRAÇÃO COM TANGRAM

O jogo *Subtração com o Tangram* permite realizar subtrações, além de relacionar as peças do jogo com a percepção espacial do tabuleiro, bem como a composição e decomposição de figuras a partir da unidade (triângulo pequeno); durante o jogo percebeu-se que os participantes ficaram entusiasmados, além de autoavaliar suas percepções geométricas.

O tangram é utilizado para explorar diversos conteúdos matemáticos, tais como: fração, área de figuras planas, perímetro dentre outros. Aqui, em conformidade com Veras (2019), exploramos uma outra possibilidade pedagógica do tangram, que integra a aritmética a partir da operação de subtração e alguns conceitos básicos de geometria, tais como conceitos e características de figuras planas.

O jogo *Subtração com o Tangram* contém quatro bases formadas com as peças do tangram, a saber: trapézio, retângulo, triângulo e o quadrado. Também contém 8 triângulos grande, 8 quadrados, 8 triângulos médios, 16 triângulos pequenos e 4 paralelogramos subdivididas em triângulos pequenos, bem como dois dados dentro de uma garrafinha pet.

Figura 1: Peças do jogo Subtração com Tangram



Fonte: Foto do autor

Figura 2: Bases do jogo Subtração com Tangram



Fonte: Foto do autor

O objetivo do jogo por parte de cada jogador consiste em sobrepor a base que lhe corresponde, isto é, que lhe coube no sorteio. O primeiro a realizar a tarefa ganha. Para tanto cada jogador tomará conhecimento que o jogo está dividido em dois níveis. O primeiro nível será jogado por no mínimo dois e no máximo quatro jogadores, onde cada

jogador sorteará uma base. O objetivo dessa atividade é resolver as operações de adição e subtração com o uso das peças do Tangram, desenvolvendo, assim, o raciocínio lógico. Para isso, deve-se separar as peças por tamanhos e figuras geométrica. Também contém 8 triângulos grande, 8 quadrados, 8 triângulos médios, 16 triângulos pequenos e 4 paralelogramos subdivididas em triângulos pequenos, bem como dois dados dentro de uma garrafinha pet.

A atividade pode ser aplicar como pré-teste, para verificar como os alunos resolvem as situações problemas e operações com frações com os conhecimentos adquiridos nas séries anteriores e no final da unidade didática realizar um pós-teste avaliando os possíveis resultados, comparando o desempenho dos alunos antes e após o uso do material didático Tangram.

Figura 3: Base montada do jogo Subtração com o Tangram



Fonte: Foto do autor

Fonte: Blog Arte de Aprender

Para a construção da figura 3, o jogador deve levar as peças que correspondem ao número de subdivisões que são consistentes com o resultado obtido na subtração, podendo levar mais de uma peça desde que a soma das subdivisões seja equivalente ao resultado.

Por fim, o jogador sobrepõe a base com a peça escolhida, passando a vez para o próximo jogador. E assim sucessivamente até que um jogador a cubra totalmente.

Como regra básica, tem-se que a primeira peça com duas subdivisões de cada jogador deve ser um paralelogramo. No segundo nível, joga-se um jogador por vez, o jogador sorteia uma base que deverá ser montada por ele com as peças do tangram.

No passo seguinte, foram apresentadas as atividades a seguir para que fossem resolvidas a partir dos jogos feitos com o Tangram.

Atividades sugeridas:

1- Resolva as operações abaixo:

a) $1/2 + 2/4 =$

e) $3/4 + 2/16 =$

b) $1/4 + 2/4 =$

f) $1/2 - 1/4 =$

c) $3/6 + 4/12 =$

g) $1/2 - 2/6 =$

d) $4/4 - 3/4 =$

h) $4/6 - 3/12 =$

2- Em certo colégio, o 6º ano A tem 32 alunos e o 6º ano B também tem 32 alunos. Desses alunos, $1/2$ do 6º ano A e $8/16$ do 6º ano B foram para o laboratório de informática. De qual sexto ano foram mais alunos para o laboratório de informática? Ou será que foram a mesma quantidade de alunos de cada sexto ano?

3- João e Pedro estavam brincando com as peças do Tangram conforme a figura abaixo. João pegou o quadrado e um triângulo pequeno para brincar. Pedro pegou o triângulo médio e um triângulo pequeno. Quem ficou com $3/16$ das peças? Ou será que os dois ficaram cada um com $3/16$ das peças?

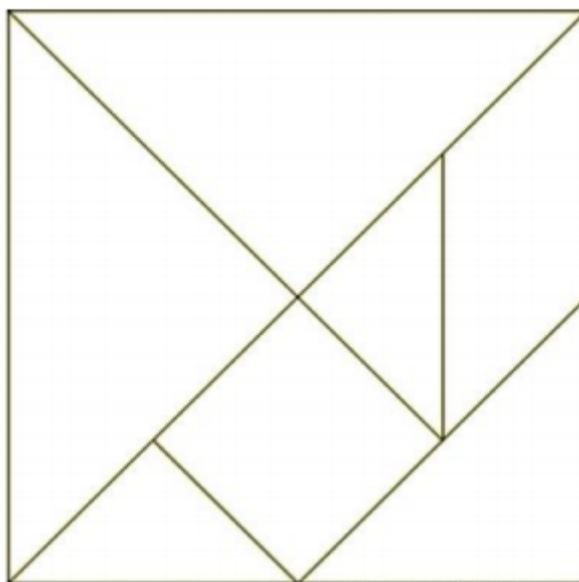


Figura 4 - Formas Geométricas do Tangram (Fonte: Blog Arte de Aprender)

4- Dê o nome das formas geométricas que aparecem no Tangram:

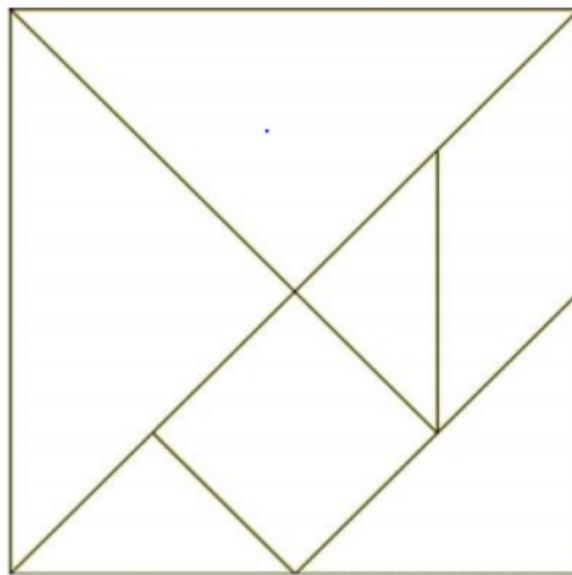


Figura 5 - Formas Geométricas do Tangram (Fonte: Blog Arte de Aprender)

5- Márcia comprou uma barra de chocolate e dividiu-a em 4 partes de mesmo tamanho, depois comeu 2 partes. Joana comprou uma barra de chocolate igual a de Márcia e dividiu-a em 16 pedaços iguais e comeu 8 pedaços. Quem comeu mais chocolate Márcia ou Joana? Ou será que elas comeram a mesma quantidade?

6- Carlos ganhou R\$ 64,00 de mesada de seu pai e gastou $\frac{2}{4}$ da mesada em brinquedos. Sua irmã Lúcia ganhou R\$ 64,00 de mesada também e gastou $\frac{8}{16}$ da mesada em doces. Quem gastou mais dinheiro? Ou será que os dois irmãos gastaram a mesma quantia?

- Atividade 2

O objetivo dessa segunda atividade é uma alternativa em apresentar o Tangram para que os alunos possam conhecê-lo e depois reproduzi-lo, bem como conhecer um pouco da sua história.

Atividades sugeridas:

- 1) Apresentar o Tangram aos alunos por meio de vídeos, depois solicitar que cada uma faça seu modelo de Tangram em E.V.A. colorido.
- 2º) Entregar um texto com a história do Tangram para que cada aluno o tenha como material de referência.

História do Tangram

O Tangram é um quebra-cabeça geométrico formado por sete peças, sendo: cinco triângulos, um quadrado e um paralelogramo. Seu principal objetivo é conseguir montar figuras, usando sempre as sete peças.

Não se conhece ao certo a origem exata do Tangram, mas existem diversas lendas sobre a criação do Tangram, uma delas diz que um monge chinês deu uma tarefa a seu discípulo:

[...] pediu que ele fosse percorrer o mundo em busca de ver e relatar todas as belezas do mundo, assim deu para ele um quadrado de porcelana e vários outros objetos, para que pudesse registrar o que encontrasse. Muito descuidado deixou a porcelana cair, essa se dividiu em 7 pedaços em forma de quadrado, paralelogramo e triângulo. Com essas peças ele notou que poderia construir todas as maravilhas do mundo (MIRANDA, 2011).

A referência mais antiga que se conhece é uma gravura, em madeira, com data de 1780. Os acadêmicos assumem que o Tangram começou no Oriente antes do séc. XVIII e então se espalhou para o ocidente. Por volta de 1818, publicações sobre o Tangram

apareceram nos Estados Unidos, Alemanha, Itália, França e Inglaterra. No princípio do século XIX alcançou a Europa e a América e a popularidade continua até a atualidade. O Teorema de Pitágoras foi descoberto no Oriente com a ajuda de peças do Tangram.

- Atividade 3

Essa atividade tem o objetivo de desenvolver o raciocínio lógico, a percepção e a concentração. Isso é realizado através do quebra-cabeça Tangram, trabalhando o raciocínio espacial, a análise e síntese. A atividade também pode ser adaptada para realização com uso de computadores.

Para a realização dessa atividade, o professor deve levar os alunos para a sala de informática para que estes trabalhem com o site <http://rachacuca.com.br/jogos/tangram-32/>. Os alunos devem montar diversas formas com as peças do Tangram, conforme a forma é solicitada pelo jogo.

- Atividade 4

O objetivo é construir novamente o Tangram, dividindo-o em 16 triângulos menores e, assim, comparar o Tangram dividido em 16 partes com o Tangram inicialmente construído na aula anterior. O objetivo aqui é levar o estudante a compreender o conceito de frações equivalentes.

O professor deve pedir aos alunos para construírem novamente o Tangram, mas agora dividindo-o em 16 triângulos menores para fazer a comparação com o Tangram inicialmente construído. Neste momento será iniciado o trabalho com frações, mostrando o conceito de equivalência de frações.

Relatos da Atividade

Os alunos relataram que trabalhar com quebra-cabeças geométricos possibilitam a eles aprender a compor figuras geométricas a partir de suas definições e não apenas de seu formato, além de reconhecer que figuras diferentes podem ter áreas iguais. Também puderam descrever que antes de jogar, não conseguiriam pensar que um dia poderiam

usar geometria para resolver questões envolvendo frações, porém após o jogo, tiveram facilidade ao resolver tais problemas.

3.2 CUBRA A DIFERENÇA

O jogo *Cubra a Diferença*, apresentado na PNAIC (Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa), foi destacado como um aliado no entendimento da operação de subtração no contexto da alfabetização. O jogo foi bem aceito pelo grupo de estudantes, que destacaram a possibilidade de identificar quantidades e realizar contagens; perceber a diferença entre duas quantidades, além de calcular subtrações mentalmente. A intenção desse jogo é exercitar, em situação lúdica, os fatos básicos da subtração.

Material:

- 4 dados comuns
- 4 tabuleiros individuais, um de cada cor, com números de variados de 0 a 19
- 24 cartões coloridos (6 vermelhos, 6 azuis, 6 verdes, 6 amarelos)
- 1 cartela para cada aluno da sala com nove números diferentes em cada uma, variando de 0 até 19. (se as cartelas forem descartáveis, os alunos poderão marcar, com um lápis, o resultado. caso contrário, os alunos poderão utilizar tampinhas, fichas coloridas ou grãos de feijão para marcar os resultados).

Cada criança deve escolher uma cor (amarela, verde, vermelha ou azul) e, após escolher as cores, o aluno pega 6 fichas correspondente a sua cor. No dia da atividade, a turma deve ser organizada em grupos de quatro alunos. Se possível, projete as regras do jogo ou entregue uma cópia para cada dupla para uma leitura compartilhada. Se não for possível projetar, escreva as regras na lousa e leia para eles. Para ter certeza de que todos compreenderam, realize perguntas que permitam que os estudantes reconstruam, coletivamente, o percurso do jogo:

Quantos dados cada jogador deverá jogar na sua vez?

O que ele fará com os números obtidos?

O que ele fará com o resultado obtido?

Caso o resultado já tenha sido coberto, o que ele deverá fazer?

Quem ganhará o jogo?

Circule entre os grupos fazendo perguntas do tipo:

Que números você já cobriu?

Você lembra quais valores tirou no dado quando cobriu o número “x”?

Há outros números que podem ser tirados para que você chegue ao mesmo resultado?

Quais?



Figura 6: Exemplo de Cubra a Diferença com números de 0 a 5
(Fonte: Escola Básica Municipal Santo Antônio – Friburgo/RJ)

Cada jogador lança na sua vez os dois dados simultaneamente e calcula a diferença entre as duas, o jogador cobre, com um dos cartões, no seu tabuleiro, o número correspondente à diferença obtida. O próximo jogador procede da mesma forma e, caso a diferença já esteja coberta pelo jogador, passa-se a vez. Ganha o jogo quem cobrir primeiro todas as diferenças.



Figura 7: Alunos realizando o jogo Cubra a Diferença
(Fonte: Escola Básica Municipal Santo Antônio – Friburgo/RJ)

Neste jogo, as crianças fazem uso da ideia comparativa da subtração por meio do cálculo da diferença entre duas pequenas quantidades, de modo a estimular, também, o cálculo mental. As crianças podem ser estimuladas a verbalizarem as quantidades obtidas nos dados, em cada jogada, assim como a diferença entre essas duas quantidades, marcando-a no tabuleiro. O jogo pode ser potencializado na medida em que o professor vê a possibilidade de levantar questões, além das explicitadas diretamente pelo jogo em si, como, por exemplo: Por que os tabuleiros apresentam os números sugeridos? Quais as possibilidades de jogadas para se obter resultado zero? E o número 1?

Relato da Atividade

O jogo, apesar de simples, foi aprovado por parte dos alunos, que relataram ter dificuldades com operações matemáticas, mas que conseguiram resolver os problemas de subtração com tranquilidade a partir do jogo. Foi uma forma de estimular o cálculo mental, sem o uso de calculadora, através do raciocínio matemático, que vem sendo pouco estimulado nos dias atuais com as novas tecnologias.

3.3 NUNCA DEZ

O jogo *Nunca Dez* teve repercussão positiva entre o grupo de alunos, que segundo eles o mesmo potencializa o entendimento de nosso sistema de numeração decimal posicional, o qual é a base para uma efetiva alfabetização matemática.

-Atividade 1

A sugestão (caso haja possibilidade) é a que a sua realização seja em uma sala de informática, para que os alunos possam conhecer e experimentar o jogo em sua versão digital.

Os alunos são encaminhados a uma sala de informática, onde, em duplas ou individualmente, experimentarão a atividade de forma online:

https://www.educacaodinamica.com.br/ed/views/game_educativo.php?id=1&jogo=Nunca10

-Atividade 2

Ao iniciar o jogo, cada participante terá que ter um jogo individual de fichas coloridas e cada grupo, um dado numérico e um dado de ordens, que será utilizado simultaneamente por todos os jogadores da equipe. Para saber quem será o primeiro, os participantes jogam o dado numérico e quem tirar o número maior começa o jogo, seguido dos demais, no sentido horário.

O primeiro jogador lança os dois dados simultaneamente e pega, das suas fichas coloridas, a quantidade sorteada de acordo com as ordens e o número tirado. Em seguida o jogador deverá realizar a leitura do número que tirou e, logo depois, do seu valor total. Ex.: O dado numérico cai no número 4 e o dado de ordens, cai na unidade de milhar, então o jogador deverá pegar quatro fichas rosas, que correspondem às 4 unidades de milhar e assim fazer a leitura: 4 mil.

O próximo jogador participará da mesma maneira que o primeiro e assim sucessivamente, por várias rodadas seguidas. Atenção às trocas: Como o próprio nome do jogo diz, o jogador NUNCA poderá ter DEZ fichas de uma mesma ordem/cor, então deverá trocá-las assim que juntar dez, pela fichinha da ordem seguinte.

Ao juntar 10 fichas vermelhas, com 1 unidade simples cada, o jogador deve trocá-las por 1 ficha amarela, referente a 10 unidades, ou seja, uma dezena. Ao juntar 10 fichas amarelas com 1 dezena em cada, o jogador deve trocá-las pela ficha azul com o número 100, ou seja, uma centena; Ao juntar 10 fichas azuis, deverá trocá-las por uma fichinha rosa, com 1 000 unidades e, assim, sucessivamente, até conseguir trocar as dez fichas laranjas de 10 000 por uma ficha verde de 100 000. Será vencedor o jogador que primeiro fizer a troca pela ficha verde, que representa a sexta ordem, 100 000.



Figura 8: Exemplo de Nunca Dez com Material Dourado (Fonte: Blog EMEBE)



Figura 9: Exemplo de Jogo Nunca Dez com palitos (Fonte: Blog EMEBE)

Variações:

-Podem ser lançados dois dados comuns, cuja soma das faces superiores corresponda à quantidade total de palitos de picolé a serem pegos.

-Podem ser lançados dois dados comuns, cuja multiplicação das faces superiores corresponda à quantidade total de palitos de picolé a serem pegos.

-Podem ser utilizados outros materiais, tais como: material dourado, tampinhas de garrafa de cores diferentes (por exemplo, cada tampinha verde vale dez tampinhas amarelas, e assim por diante), sementes (por exemplo: uma semente de feijão vale dez de milho, e assim por diante), dinheirinho de papel, etc.

Com vistas a ampliar as potencialidades do jogo com relação ao trabalho com a contagem, o professor poderá fazer questionamentos, como:

Quantos pontos fez o ganhador do jogo?

Quantos grupos de 10 há nessa quantidade de pontos?

Além disso, pode-se trabalhar com as diversas maneiras de somar 10. Por exemplo, em uma situação em que uma criança possui 4 pontos, pode-se perguntar quanto ela precisa tirar no dado para formar um grupo de 10 na próxima jogada. Pode-se instigar as crianças a preverem situações que são possíveis ou impossíveis, perguntando para um aluno que tem 2 pontos se é ou não possível para ele formar um grupo de 10 na próxima jogada. Se for considerado o momento adequado, pode-se formular perguntas como:

Quantos pontos de diferença há entre dois jogadores?

Quantos pontos faltam para o segundo lugar empatar o jogo?

Situações dessa natureza podem ser úteis para o trabalho com as ideias do campo aditivo. Ao propor esse tipo de situação, que estabelece relações entre quantidades de dois ou mais jogadores, tem-se uma oportunidade para explorar as diferentes formas de registros, sejam elas convencionais ou não.

Relato da Atividade

Os alunos relataram que, através do jogo, foi possível realizar uma aprendizagem de soma com maior facilidade, de uma forma mais prática. O uso do material dourado foi essencial para esse processo, já que é através das práticas o aluno aproxima a ciência matemática do seu cotidiano.

3.4 TRILHA VIAGEM À LUA

O jogo de trilha *Viagem a Lua*, tem por objetivo calcular dobros e metades. Buscou-se comentar neste jogo a possibilidade de adequá-lo a outros contextos, principalmente a integração de temáticas no contexto educativo. Neste jogo os participantes dialogaram sobre a possibilidade de como integrá-lo ao contexto de escolas localizadas em zonas rurais, das quais sinalizaram diversas possibilidades e adaptações.

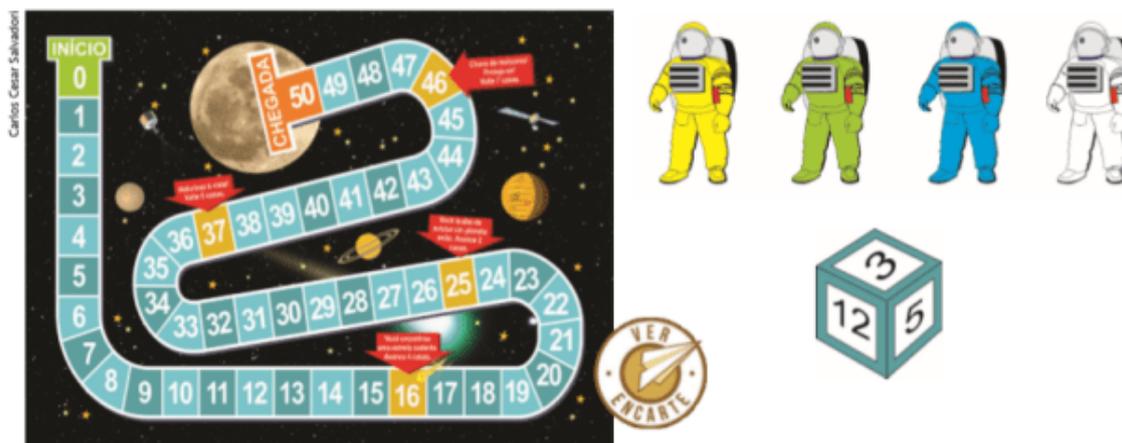


Figura 10: Exemplo do jogo Trilha Viagem à Lua (Fonte: Site Curso Completo de Pedagogia)

Cada jogador posiciona seu marcador na casa de número 0 (zero). Quem começa o jogo deve lançar o dado e andar com o marcador na trilha da seguinte maneira: se tirar no dado um número ímpar, dobra o valor e avança o resultado obtido; se tirar no dado um número par, calcula a metade do valor e avança o resultado obtido.

O jogador deve seguir as instruções das casas especiais caso seu marcador pare em uma delas. Vence quem chegar primeiro na casa de número 50.

O jogo “Viagem à lua” é explorado por meio de uma trilha com 50 casas. Como o tabuleiro apresenta ponto de partida, pode-se abordar uma das ideias relacionadas ao zero, que é o zero como ponto de partida. A ideia mais comumente associada ao zero é a de ausência de quantidade. Ao iniciar o jogo, deve-se perguntar aos alunos:

Quando os marcadores estão no ponto de partida, isso indica que percorremos quantas casas da trilha?

Que número pode representar o ponto de partida do jogo?

O jogo explora também os conceitos de dobro e metade. Esse segundo conceito é bastante intuitivo para os alunos. É comum que reconheçam como uma divisão em duas partes, nem sempre em partes iguais. Neste momento, o jogo ajudará a conceituar metade como divisão em duas partes iguais. Antes do jogo, pode-se conversar com os alunos sobre o significado da palavra metade, solicitando que apresentem exemplos de situações em que

essa palavra é utilizada. O recurso ao dicionário pode ser uma oportunidade interessante de trabalho interdisciplinar. Após o jogo, é importante relacionar as operações de multiplicação e divisão, ao mostrar, por exemplo, que: 6 é o dobro de 3 e 3 é a metade de 6.

Deve-se questionar os alunos sobre as casas especiais do tabuleiro. Por exemplo, pode-se perguntar:

Qual é a posição da casa que o jogador deverá ir caso pare na casa 16? E na 25? E na casa 37? E se for na casa 46?

Outras questões ainda poderão ser apresentadas para os alunos: Marina disse que o melhor número para tirar no dado no jogo “Viagem à Lua” é o número 12. Ela está correta? Por quê? É possível que um jogador ganhe o jogo ao tirar o número 5 no dado cinco vezes seguidas? Lucas está na casa 29. Quantas casas precisa andar para chegar na casa 35? Pedro está na casa 17. Que número ele precisa tirar no dado para chegar na casa 23? Mariana está na casa 44. De que forma ele poderá ganhar o jogo com apenas uma jogada?

Relato da Atividade

Jogos de tabuleiros são sempre uma maneira divertida de aprender. Os alunos relatam que entender a matemática através de formas mais lúdicas, ou mesmo de maneiras que eles possam se divertir e aprender ao mesmo tempo é bem melhor do que usualmente é feito. Que ao jogar este jogo conseguiram fazer contas de multiplicar e dividir por dois mais rapidamente.

4- PESQUISA REALIZADA COM MESTRANDOS DO PROFMAT

Conforme relatei na introdução, uma das minhas motivações iniciais para o desenvolvimento desse Trabalho de Conclusão de Curso foi o desejo de realizar um estudo voltado para professores, a fim de investigar a relação entre as estratégias utilizadas em

sala de aula por eles e sua influência no aprendizado dos estudantes. A partir de reuniões com meu orientador decidimos utilizar para esta parte do trabalho a metodologia apresentada pelo projeto MathTASK.

O MathTASK é um programa de pesquisa e de desenvolvimento colaborativo sobre os discursos matemático e pedagógico de professores de matemática do Ensino Médio e sobre a transformação desses discursos em prática pedagógica. A pesquisa desenvolvida no âmbito desse projeto reconhece a evidente discrepância entre as crenças teóricas e descontextualizadas expressas por professores sobre a matemática e a pedagogia, e a prática real. O projeto se insere em um campo de trabalho importante na educação matemática que explora a utilização de casos de ensino específicos (Kersting, 2008, Markovits e Smith, 2008) na formação de professores.

O programa de pesquisa MathTASK teve origem pelas professoras Irene Biza e Elena Nardi, é sediado na Universidade de East Anglia, no Reino Unido e conta com colaboradores no Brasil e na Grécia. Ele está dividido em quatro eixos:

- 1- *Pensamento matemático* (práticas pedagógicas e didáticas em relação ao ensino de certos tópicos matemáticos);
- 2- *Gestão da sala de aula* (a interferência da gestão da sala de aula na aprendizagem matemática);
- 3- *CAPTeaM: a deficiência e a inclusão na sala de aula de matemática* (por exemplo estratégias de alunos surdos e cegos para lidar com problemas matemáticos); e
- 4- *O papel da tecnologia digital e de outros recursos no ensino e na aprendizagem em matemática* (por exemplo, mudanças nas práticas matemáticas dos professores quando usam tecnologia).

As pesquisas do projeto se apoiam no pressuposto de que o discurso matemático e pedagógico dos professores é mais bem explorado e se desenvolve melhor em contextos específicos. Tal exploração é realizada por meio de tarefas.

Conforme é descrito em (BIZA et al, 2018) as tarefas empregadas no MathTASK possuem um design próprio, seu conteúdo matemático normalmente diz respeito a um tópico ou um problema conhecido por sua sutileza ou por causar dificuldades aos alunos. Estas tarefas descrevem situações muitas vezes hipotéticas, mas que refletem situações reais de ensino, narrando diálogos entre professor e alunos ou alunos e alunos cujos

conteúdos refletem a sutileza (ou falta dela) ou dificuldade relacionadas ao tópico, e oferece uma oportunidade para professor refletir e demonstrar as maneiras pelas quais ele ajudaria o aluno a alcançar a sutileza ou superar a dificuldade.

A partir daí, foi desenvolvida uma tarefa baseada no jogo *Triangulando Frações* e que pensamos estar inserida no eixo 1, Pensamento Matemático.

Nas *Tarefas* deste eixo, convidamos os professores para: resolver um problema matemático; examinar uma solução (fictícia, mas baseada em pesquisa) proposta por um (ou mais de um) estudante e, em algumas versões, uma resposta (fictícia, mas baseada em pesquisa) do professor ao estudante; e descrever a abordagem que eles mesmos adotariam nessa situação de sala de aula. O envolvimento do professor com essas *Tarefas* permitiu-nos acessar a uma vasta gama de conhecimentos e crenças (epistemológicos e pedagógicos) dos professores.¹

Mas que também apresenta algumas características do eixo 2, Gestão de Sala de Aula.

(...) situações realistas de sala de aula que combinam questões seminais de aprendizagem e de ensino de matemática com questões de comportamento de sala de aula (por exemplo, conflitos entre estudantes ou entre estudantes e professores).²

Apresentação da tarefa

Em uma sala do 7º ano, os estudantes foram apresentados ao jogo chamado *Triangulando Frações*, que permite realizar soma de frações com polígonos, além de relacionar as peças do jogo com a percepção espacial das figuras, bem como a

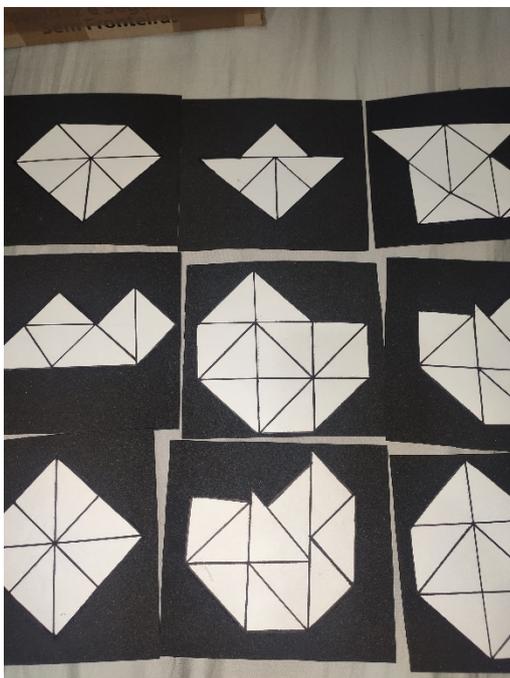
¹ Disponível em:

<https://www.uea.ac.uk/web/groups-and-centres/a-z/mathtask/portuguese/pensamento-matem%C3%81tico>

² disponível em:

<https://www.uea.ac.uk/web/groups-and-centres/a-z/mathtask/portuguese/gest%C3%83o-da-sala-de-aula>

composição e decomposição de figuras a partir da unidade (triângulo pequeno), de acordo com as figuras a seguir.



Fonte: Autor



Fonte: Autor

O jogo possui 4 níveis, onde a turma é separada em grupos de 4 pessoas e recebem cartas com soma e subtração de frações do nível 1 ao nível 4, polígonos feitos de EVA divididos em triângulos, e cada participante recebe 15 figuras poligonais divididas em triângulos também. No nível 1 (4 rodadas) a pessoa retira uma carta e tem 2 minutos para resolver a soma ou subtração das frações encaixando os polígonos de EVA em alguma

figura escolhida por ele, após acabar o tempo, o grupo olha o resultado de cada um para ver quem acertou e caso a pessoa esteja correta, ela ganhará 5 pontos. No nível 2 (3 rodadas), o processo é o mesmo, porém a pessoa tem 1,5 minutos para resolver e caso esteja correta, receberá 10 pontos. No nível 3 (2 rodadas) é apenas 1 minuto e vale 15 pontos, e no nível 4 (1 rodada) a pessoa tem 0,5 minuto e ganhará 20 pontos caso esteja certa. A seguir temos exemplos de perguntas do nível 1.

1) $1/2 + 1/3 =$

2) $1/4 + 2/3 =$

3) $3/6 + 4/12 =$

4) $3/4 - 2/6 =$

Depois de jogar uma rodada do nível 1 acontece a seguinte conversa:

Estudante A: Só dá para fazer os exercícios que tem o mesmo número embaixo das frações, porque as figuras do jogo não podem ser divididas em quantidades diferentes para depois somar. Se a gente dividir em quantidades diferentes, os pedacinhos serão diferentes.

Estudante B: Claro que dá! Basta dividir a figura do jogo de acordo com o denominador como por exemplo, a fração $1/2$ e $1/4$ onde a gente escolhe uma figura que possa dividir em 2 partes e ao mesmo tempo em 4 partes, depois escolher as partes indicadas pelo *numerozinho* de cima de cada fração e depois somar ou subtrair dependendo da questão. Mas acho que se a soma der uma fração com o número de cima maior que o de baixo, não tem como resolver, seja com o de baixo ímpar ou par, não dá para resolver mesmo não.

Questionamentos:

- a. Como resolver o exercício utilizando as figuras e os triângulos?
- b. Quais são os objetivos de se usar esse jogo em sala?

- c. Por que o Estudante B achou que só valeria para frações próprias? Porque o Estudante A não conseguiu resolver para denominadores diferentes?
- d. Como você responderia a esses estudantes e a toda a turma sobre somar ou subtrair frações com denominadores primos entre si usando o jogo?

Aplicação da tarefa

A reunião foi realizada através da plataforma Zoom, e contou com a participação de seis colegas do PROFMAT-UNIRIO. O jogo da discussão foi o “Subtração com tangran”, exibido e realizado em conjunto pelos professores. Ao final da execução da atividade, foi realizada a Task.

-Resultado da questão A:

Para o professor 1, para resolver com figuras e triângulos, o aluno trabalha apenas o visual, então ele parte do princípio que não necessita de um conhecimento matemático mais aprofundado, porém ele necessita dos dois conhecimentos em conjunto para executar corretamente o exercício, o que todos concordam.

-Resultado da questão B:

Para o professor 2, é trabalhar com frações de forma lúdica e visual, o que foi confirmado pela professora 4, que ainda acrescentou que o jogo tem o dever de desenvolver o raciocínio lógico e o registro próprio, o que foi um erro do ensino no passado, que não levava o aluno à reflexão e nem apresentar suas próprias ideias. É através de experimentação que se pode perceber os diversos níveis de conhecimento e envolvimento do aluno. Acrescenta-se pelo professor 3 que o jogo também auxilia na geometria plana, uma outra área de conhecimento da matemática.

-Resultado da questão C:

O professor 2 levou a questão que o aluno raciocinou de acordo com a imagem, que ela passaria das formas propostas. Isso levou o aluno ao erro. A refutação veio através da professora 4, que questionou o conhecimento do aluno quanto a questões de frações próprias e impróprias, e que a atividade deve ser proposta antes de aplicar-se a matéria. Logo, se os alunos apresentaram essa dificuldade na atividade, eles já possuíam a

dificuldade na matéria em si. Faltando também um pouco de visão geométrica, segundo a professora 4.

-Resultado da questão D:

Para o professor 1, a questão proposta foi muito específica, pois os exercícios propostos possuem números naturais, o que já foi ensinado em anos anteriores. Para o professor 2, outra figura deveria ter sido proposta, já que a imagem do exercício foi desfavorável, um hexágono seria mais adequado. A corroboração da ideia vem por peças inteiras, para que depois elas sejam divididas. A discussão foi em torno do método e como ele pode ser melhor apresentado, a fim de ser mais simples para a execução do aluno.

Conclusão

Acredito que os jogos, por si só, não são capazes de gerar análises, generalizações e construção dos conceitos matemáticos. Acreditamos que eles podem contribuir para um trabalho de formação de atitudes, desenvolver o senso crítico, da intuição, da criação de estratégias, a atenção, necessárias para a aprendizagem matemática.

Não existe um caminho único e melhor para o ensino da Matemática, no entanto, tentar diversas maneiras de trabalhar em sala de aula é essencial para que o professor possa tornar a disciplina mais interessante e atrativa.

Ensinar Matemática de forma isolada das demais áreas do conhecimento, explorar conhecimentos matemáticos apenas como pré-requisito para depois ensinar mais matemática, não contribui para a formação integral do aluno. Em virtude da forma como é abordada, ela é vista pelos alunos como uma matéria difícil, um “bicho de sete cabeças” como eles mesmos dizem, com complicações para adquirir o aprendizado.

A conscientização dos professores da importância do trabalho matemático de forma lúdica e concreta, além de tornar as aulas mais dinâmicas e atrativas, pode promover o objetivo maior da aprendizagem: as crianças não apenas memorizarão os conteúdos, mas irão absorvê-los, sabendo o porquê do estudo da disciplina, sendo capazes de decodificar as inúmeras informações que recebem num mundo com uma grande massa de informações, algumas contraditórias e outras relevantes.

Pólya (1986), no prefácio de seu livro “A arte de resolver problemas”, escreveu:

A Matemática tem a duvidosa honra de ser a matéria menos apreciada do curso [...]. Os futuros professores passam pelas escolas elementares a aprender a

detestar a Matemática [...]. Depois, voltam à escola elementar para ensinar uma nova geração a detestá-la (PÓLYA, 1986, p. 10).

Neste sentido, o matemático e educador espanhol Alsina (1990, p. 43-44), discutindo a possibilidade de felicidade durante as aulas de Matemática, diz que “nós, educadores matemáticos, deveríamos abandonar os termos sacrifício e caridade e recuperar para nosso ofício a paixão, a razão e o prazer”.

Como professores de Matemática, percebemos que esta realidade de “desprezo” pela disciplina se faz presente na escola de forma marcante. O aluno nas séries iniciais é inteligente, percebe rapidamente que a professora não gosta da disciplina e pode acabar percebendo a Matemática como algo desagradável, dificultando sua aprendizagem e criando uma aversão à disciplina.

Portanto, cabe ao professor proporcionar diversos momentos de “concretização” dos conteúdos trabalhados, para que os alunos possam encontrar na Matemática, um incentivo e um caminho prazeroso.

Dar um significado ao processo de ensino-aprendizagem, estimular o raciocínio e o senso crítico, abordar historicamente a disciplina, o uso das tecnologias são caminhos possíveis e importantes quando da realização de trabalhos diferenciados.

Os jogos podem estimular a curiosidade dos alunos para saber a origem dos assuntos que estudam. Cria ainda a oportunidade de entrar em contato com ideias de outros colegas e de propor um conflito cognitivo que os façam evoluir em suas hipóteses de aprendizagem. Dessa forma, torna-se um poderoso instrumento didático para possibilitar que os alunos raciocinem e desenvolvam operações mentais criativas.

Portanto, podemos perceber que não faltam argumentos que reforcem as potencialidades pedagógicas da utilização de jogos como um excelente recurso didático. Para Piaget (1989, p. 05), “os jogos não são apenas uma forma de divertimento, mas são meios que contribuem e enriquecem o desenvolvimento intelectual”. Isto é, para manter seu equilíbrio com o mundo, a criança necessita brincar, criar, jogar e inventar.

O trabalho do professor se faz necessário e imprescindível, pois somente se demonstrar interesse e amor pelo que faz, pode contagiar de forma significativa seu aluno.

Conforme Antunes (1998), o jogo ajuda o educando a construir suas descobertas, desenvolve e enriquece sua personalidade e simboliza um instrumento pedagógico que leva ao professor a condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem.

É necessário que o professor esteja atento às novas frentes e exigências do público infantil, que precisa manipular, tocar, ver e sentir, cada vez de uma maneira mais rápida e exigente. Alunos mais criativos, professores incentivadores e realidades transformadas, é o que se espera do ensino da Matemática.

Referências

- ADLER I. **Matemática e desenvolvimento mental**. Tradução: Anita Rondon Berardinelli. São Paulo: Editora Cultrix, 1970.
- AZEVEDO R O M, NEVES C. **O lúdico contribuindo na formação de professores da educação infantil e dos anos iniciais do ensino fundamental** - Revista ARETÉ – Revista Amazônica de Ensino de Ciências– N.3 – 2009.
- AUSUBEL D P **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.
- BASSANEZI R C **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. São Paulo: Contexto, 2006.
- BIZA I, NARDI E, ZACHARIADES T. **Competences of mathematics teachers in diagnosing teaching situations and offering feedback to students: Specificity, consistency and reification of pedagogical and mathematical discourses**. In T. Leuders, J. Leuders, & K. Philipp. *Diagnostic Competence of Mathematics Teachers. Unpacking a complex construct in teacher education and teacher practice*. New York: Springer, 2018.
- BIZA I, JOEL G, NARDI E. **Transforming trainees aspirational thinking into solid practice**. *Mathematics Teaching*, 246, 2015 p. 36-40.
- BIZA, I. NARDI, E., ZACHARIADES, T. **Competences of Mathematics Teachers in Diagnosing Teaching Situations and Offering Feedback to Students: Specificity, Consistency and Reification of Pedagogical and Mathematical Discourses**. In T. Leuders et al. (eds.), *Diagnostic Competence of Mathematics Teachers*, **Mathematics Teacher Education** 11, pp. 55-78, 2018.
- BORGES T S, ALENCAR G. **Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior**. Cairu em Revista. Ano.3, n.4, p.119-143, 2014.

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

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática - ensino de primeira a quarta série**. Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) - Ensino Médio**, Brasília-DF: editora, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental**. Brasília/D.F, 2001.

CAMPOS A M N. **A prática de ensino dos docentes do Curso de Turismo do CEFET/PA** – Uma análise centrada na metodologia do ensino. Revista Urutágua. Maringá, n.6, abr-jul, 2006. Disponível em:
<<http://www.urutagua.uem.br/009/09campos.htm>>. Acesso em 20 Abril 2020.

DAL PRETE. **A psicologia das relações interpessoais: vivências para o trabalho em grupo**. 5ª ed. Petrópolis: Vozes, 2007.

DANTE L R. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**. 2ªed. São Paulo: Ática, 1998.

D'AMBROSIO U. **A era da consciência**. São Paulo: Editora Fundação Petrópolis, 1997.

_____. **Transdisciplinaridade**. São Paulo: Palas Athena, 2001.

_____. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. 2.ed. Belo Horizonte: Autentica, 2008.

DEWEY, J. **Democracia e Educação**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1979.

FELIX, Camila Danielle de Souza. **A influência das metodologias no ensino de ciências em uma escola pública do município de Rancho Alegre D'Oeste - PR**. 2014. Disponível em: <<http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/4310>>. Acesso em: 20 Abril 2020.

FRANCO, Maria Amélia Santoro. **Práticas pedagógicas de ensinar-aprender: por entre resistências e resignações**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 41, n. 3, p. 601-614, jul./set. 2015 Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v41n3/1517-9702-ep-41-3-0601.pdf>>. Acesso em: 20 Abril 2020.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 12ª edição. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983

- _____. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa.** 51. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015.
- IMBERNÓN, Francisco. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza.** 7. Ed. São Paulo: Cortez, 2010.
- KERSTING N. **Using video clips of mathematics classroom instruction as item prompts to measure teachers' knowledge of teaching mathematics.** Educational and Psychological Measurement, v.68 n.5, 2008 p. 845–861.
- KOCH M C M, RIBEIRO M J S. **Um professor entre o aluno e o saber matemático.** In.: XAVIER M, ZEN, M I H. O ensino nas séries iniciais: das concepções teóricas às metodologias. 2. ed. Porto Alegre: Mediação, 1998.
- MARKOVITS Z, SMITH M S. **Cases as tools in mathematics teacher education.** In D. Tirosh & T. Wood. The international handbook of mathematics teacher education: Volume 2, Tools and Processes in Mathematics Teacher Education. Rotterdam: Sense Publishers, 2015.
- MIGUEL A, MIORIM M A. **História na educação matemática: propostas e desafios.** Belo Horizonte: Autêntica, 2004.
- PARRA C. **Didática da matemática: Reflexão psicopedagógica.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- PIAGET J, INHELDER B. **A psicologia da criança.** Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 1989.
- POLETTINI A F F. **História de vida relacionada ao ensino da Matemática no estudo dos processos de mudança e desenvolvimento de professores.** Zetetiké, Campinas, v. 4, n. 5, p. 29- 48, 1996.
- PONTE J P. **Estudos de caso em educação matemática.** In: Ponte, J. P. (2006). Estudos de caso em educação matemática. *Bolema*, 25, 105-132. Disponível em: <[http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3007/1/06Ponte\(BOLEMAEstudo%20de%20caso\).pdf](http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3007/1/06Ponte(BOLEMAEstudo%20de%20caso).pdf)>. Acesso em: Março, 2020.
- POZO J I, ANGÓN Y P. A Solução de Problemas como Conteúdo Procedimental da Educação Básica. In: POZO J I. (org) **A solução de Problemas: aprender a resolver, resolver para aprender.** Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 139-165.
- RAMOS M N. **Os contextos no ensino médio e os desafios na construção de conceitos.** Brasília: MEC, 2008.
- RODRIGUES L L. **A Matemática ensinada na escola e a sua relação com o cotidiano.** Brasília: UCB, 2005.

RODRIGUES N C. **Tecnologias de informação e comunicação na educação: um desafio na prática docente**. Fórum Linguístico. Florianópolis, v.6, n.1, p. 1-22, jan-jun, 2009. Disponível em:
<https://www.faecpr.edu.br/universidadevirtual/artigos/artigo_tecnologia_da_informacao_e_comunicacao_na_educacao.pdf>. Acesso em: 20 Abril 2020.

SANTOS B S. **Um discurso sobre as ciências**. São Paulo, SP: Cortez, 2003.

SCHON D. **Educando o Profissional Reflexivo: um novo design para o ensino e aprendizagem**. Trad. Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

SCHOENFELD A H. Heurísticas na sala de aula. In: KRULIK. S.; REYS, R. E. **A resolução de problemas na matemática escolar**. São Paulo: atual,1997.

SKINNER B F. **Ciência e Comportamento Humano**. São Paulo: Martins Fontes.2009

VERAS, Evandro. Subtração com o Tangram. Disponível em:
<https://www.youtube.com/watch?v=-f36wyG-UDE&t=921s>. Acessado em: 30 de janeiro de 2019.

VYGOTSKY M L. **Pensamento e linguagem**. 3.ed. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

_____. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. Trad: José Cipolla neto, Luís Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. 6ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

_____. **Psicologia pedagógica**. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

Anexo 1

Questionário dos Alunos sobre aprendizado de Matemática

1- Você considera a disciplina Matemática importante?

Sim ()

Não ()

2- Por quê?

3- Gosta da disciplina Matemática?

Sim ()

Não ()

4- Assinale cada uma das frases de acordo com seu grau de dificuldade, sendo numa escala 1 (discordo totalmente) a 5 (concordo totalmente).

	1	2	3	4	5
A Matemática é uma disciplina difícil.					
A Matemática é uma forma de comunicação.					
A Matemática é um mal necessário.					
A Matemática faz parte do nosso dia-a-dia.					
Posso passar bem sem Matemática.					
A Matemática é útil apenas nalgumas situações.					
Qualquer um “tem jeito” para a Matemática.					
Só os melhores sabem matemática.					
Saber Matemática é saber a tabuada.					
Saber Matemática é saber resolver problemas.					
Saber Matemática é fazer contas.					
Posso saber matemática mesmo não sabendo realizar os algoritmos das quatro operações.					

5- Em que situações lhe parece que a Matemática é um instrumento facilitador?

6- E quando lhe parece que a Matemática pode constituir um obstáculo?