



Universidade Federal
de São João del-Rei

**Universidade Federal
de São João del-Rei**

Myriam Keilla Esquírio Torres

**Motivação do Aluno e do Professor
no Ensino da Matemática**

São João del-Rei – MG

2021

Myriam Keilla Esquírio Torres

**Motivação do Aluno e do Professor
no Ensino da Matemática**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenadoria do Curso de Matemática –
Licenciatura, da Universidade Federal de São
João del-Rei, como requisito parcial para
obtenção do título de Licenciada em Matemática.

Orientadora: Profa. Fabíola de Oliveira Miranda

São João del-Rei, 04 de novembro de 2021

Banca Examinadora:

Orientadora: Profa. Fabíola de Oliveira Miranda

Profa. Romélia Mara Alves Souto

Prof. Neyfsom Carlos Fernandes Matias

Agradecimentos

Em primeiro lugar, agradeço a Deus por me guiar com perseverança e saúde nessa jornada.

Sou grata a minha família, em especial aos meus pais José Braz e Myriam, que estiveram sempre ao meu lado com o apoio necessário para a realização deste sonho: ser professora.

Agradeço a minha professora orientadora Fabíola de Oliveira Miranda pela sua dedicação durante este trabalho.

Agradeço aos professores que contribuíram para minha formação acadêmica.

Resumo

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de compreender o papel da motivação no aprendizado da matemática. Pelas opiniões dos autores estudados, ficou evidente que a motivação é fundamental para a relação entre ensinar e aprender, especialmente na disciplina de matemática. Sendo assim, foram apresentadas propostas de materiais diferenciados, como jogos, atividades em grupo e a tecnologia em sala de aula, visando despertar o interesse do aluno em avançar mais nos estudos. Também foram abordados a influência do medo de errar problemas e da ansiedade no rendimento do aluno com relação à matemática. Além disso, foi descrito sobre a motivação daquele que se dedica à docência: o professor, já que um professor motivado se empenha mais e se esforça em transmitir os conhecimentos matemáticos.

Palavras-chave: Motivação e Matemática. Ensino-Aprendizagem da Matemática.

Sumário

1. Introdução.....	6
2. Metodologia	10
3. Motivação.....	11
3.1 Motivação Intrínseca.....	11
3.2 Motivação Extrínseca.....	13
4. Motivação do Aluno	18
4.1 Importância da Escolha das Atividades Matemáticas e Materiais Didáticos para Motivação do Aluno	21
4.2 As Experiências Emocionais e sua Influência para o Desempenho na Matemática.....	30
4.3 A Influência do Complexo Inter-relacionamento do Aluno e Professor no Ensino- Aprendizagem da Matemática	33
5. Motivação do Professor	37
6. Conclusão	42
7. Referências Bibliográficas	44

1. Introdução

O interesse em abordar o tema motivação surgiu a partir do momento em que observamos a sua importância no processo educacional, através de pesquisas sobre esse tema envolvendo o lado do professor em ensinar, e do aluno em aprender matemática. (BZUNECK, 2009; TAPIA, 2015). O nível de aprendizagem dos alunos retrata a realidade do ensino, principalmente em matemática, porque em geral nas avaliações, a matemática é tomada como base, tendo um peso maior por ser considerada um parâmetro.

Com este trabalho, pretendemos refletir sobre a motivação do aluno e do professor em sala de aula, particularmente na disciplina matemática, com atenção especial para a relação entre o ensino e a motivação dos estudantes. A escolha do tema “Motivação no Ensino da Matemática” é fruto da experiência do nosso estágio na Escola Estadual Monsenhor Horta, na cidade de Conselheiro Lafaiete. Sendo a matemática ensinada naquela escola pelos métodos mais tradicionais, pudemos perceber a importância do envolvimento e da motivação do aluno durante o processo ensino-aprendizagem dessa disciplina e que é preciso um olhar mais atento para a relação do mesmo com a matemática. Isso porque, nas turmas em que acompanhamos, nem todos os alunos mostravam o mesmo interesse por essa matéria. Das inúmeras observações feitas naquele período, alguns questionamentos surgiram: Por que os alunos estão tão desmotivados para aprender matemática? E o que é possível fazer para despertar tal motivação? Será a matemática tão difícil quanto eles dizem nas aulas?

Naturalmente, julgamos necessário tomar como ponto de partida o sentido original do significado da palavra motivação. Então, o que é motivação? Segundo Prado (2014), “motivação é um impulso, um sentimento que faz com que as pessoas ajam para atingir seus objetivos. A motivação é um elemento essencial para o desenvolvimento do ser humano. Com motivação é muito mais fácil cumprir as tarefas”. (PRADO, 2014, p. 30). No mesmo sentido, Fita (2015) entende que “motivação é um conjunto de variáveis que ativam a conduta e a orientam em determinado sentido para poder alcançar um objetivo” (FITA, 2015, p. 77). Aplicada ao ensino-aprendizagem, a motivação torna-se uma ferramenta importante para a relação entre ensinar e aprender. Assim sendo, a motivação é fundamental para quem se dedica à tarefa de ensinar, o professor; e ao aluno a possibilidade de aprender.

Lembrando os dizeres de Rey Pastor (1976), “se o ensino da matemática, nos cursos básicos, fosse feito, como realmente deveria ser, com vivo interesse, clareza e simplicidade, essa fabulosa ciência exerceria sobre todos os homens estranha e desmedida fascinação”. (PASTOR, 1976, p.11). Mesmo sendo de quase meio século atrás, considerando nessa citação,

“vivo interesse” é dispensável dizer que a motivação é ainda hoje uma das molas centrais para o ensino-aprendizagem da matemática. Acreditamos que um dos fatores para isso é o desconhecimento do aluno sobre a importância da matemática no nosso cotidiano. Por exemplo, não entendem que os fenômenos físicos só se desenvolvem de acordo com as leis matemáticas (PIETROCOLA, 2020). É através do conhecimento matemático que esses fenômenos são descobertos e compreendidos. Esses conhecimentos são aplicados nos diversos problemas diários, como, dilatação dos sólidos e líquidos, energia elétrica, e, mais ainda, nos diversos aparelhos criados pelo avanço da tecnologia.

Para que se possa ter uma ideia do que é a educação hoje, podemos observar, por exemplo, os resultados dos exames do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) ou o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) que demonstram quão insuficientes é o preparo dos estudantes, principalmente no que se refere à parte prática dos problemas de matemática. Segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP, 2019), o desempenho dos estudantes em matemática está muito aquém da média em ambos os exames, pois na prova SAEB (2019), apenas 4,52% dos estudantes alcançaram o nível 7 na Escala de Proficiência¹, e no PISA (2019), a situação não muda muito, pois mais de 40% dos estudantes avaliados são incapazes de realizar questões e cálculos simples. Muitas vezes, os alunos não temem a teoria, mas tem verdadeiro pavor da aplicação dessa teoria nos problemas de matemática (SILVEIRA, 2011). E como consequência de tudo isso, testemunhamos que “é bastante comum o aluno desistir de solucionar um problema matemático, afirmando não ter aprendido como resolver aquele tipo de questão ainda, quando ele não consegue reconhecer qual o algoritmo ou processo de solução apropriado para aquele problema” (D’AMBROSIO, 1989, p.15). Para diminuir esses resultados negativos, veremos como é importante dominar os conhecimentos matemáticos sabendo que a cada instante nos serviremos deles no nosso dia-a-dia.

Por mais que a matemática faça parte da vida do estudante, muitos admitem que a matemática é uma disciplina difícil. Talvez esse conceito negativo da matemática possa ser explicado pelo fato de que muitos alunos não enxergam como uma disciplina importante capaz de modificar sua vida. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN),

A constatação da sua importância apoia-se no fato de que a Matemática desempenha papel decisivo, pois permite resolver problemas da vida cotidiana, tem muitas aplicações no mundo do trabalho e funciona como instrumento essencial para a construção de conhecimentos em outras áreas curriculares. Do mesmo modo, interfere

¹ Escala de Proficiência é composta por números ordenados que medem a proficiência (habilidade) dos alunos nas diversas áreas do conhecimento. Ela demonstra o desempenho escolar, ou seja, o que os alunos sabem, bem como o que são capazes de fazer.

fortemente na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento e na agilização do raciocínio dedutivo do aluno (BRASIL, 1997, p. 15).

É necessário saber que a valorização da Matemática exige estratégias inovadoras e metodologias eficientes capazes de torná-la mais atrativa e, por isso, serão analisados os recursos de ensino aplicados à referida disciplina.

Quando se procura melhorar a aprendizagem da matemática, a motivação pode ser um dos caminhos. “Um aluno motivado se mobiliza, se envolve ativamente na realização das atividades propostas, pois vê um motivo, uma causa que estimula seu interesse de alguma forma” (JESUS, 2011, p. 23-24). Despertar a motivação do aluno pela matemática não é tarefa fácil. Exige muita criatividade do professor em elaborar aulas diferenciadas. Sendo assim, desenvolver essa capacidade no professor durante a sua formação é de suma importância.

Através desse trabalho, veremos também que as atividades matemáticas vinculadas ao cotidiano e experiências vividas pelos alunos, como por exemplo, projetos didáticos desenvolvidos dentro da escola, prendem a atenção dos mesmos e despertam sua curiosidade. Outra abordagem é apresentada por Zaslavsky (2003) quando a autora menciona a importância dos jogos no aprendizado. Segundo a autora, “as crianças desinteressadas ou entediadas pelas aulas tradicionais de matemática estão dispostas a perseverar para encontrar soluções para os problemas apresentados em um formato de jogo desafiador”²(ZASLAVSKY, 2003, p. 11). Atividades como essas são um grande estímulo à motivação, capazes de desenvolver habilidades importantes exigidas pela matemática.

Além disso, disponibilizar recursos, como computadores, programas educacionais, data show, facilitam a elaboração de aulas criativas. No mundo globalizado em que vivemos, explorar esses mecanismos apresentam aos alunos uma nova perspectiva de uso das tecnologias. E o computador, devido à sua importância passa a ser uma ferramenta de ensino para professores e alunos. Sem dúvida, é importante destacar que atividades desenvolvidas no laboratório de informática da escola são muito bem-vindas pelos alunos, pois despertam curiosidade e interesse em aprender.

É indispensável dizer que a motivação, aliada às práticas pedagógicas voltadas ao desenvolvimento da criatividade do aluno, surge como uma alternativa de mostrar a aplicabilidade da matemática no nosso cotidiano. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), “é importante destacar que a Matemática deverá ser vista pelo aluno como um conhecimento que pode favorecer o desenvolvimento do seu raciocínio, de sua capacidade

²Children who are uninterested in or bored by traditional math lessons are willing to persevere to find solutions to problems posed in a challenging game format

expressiva, de sua sensibilidade estética e de sua imaginação” (BRASIL, 1997, p. 26), ou seja, é necessário desenvolver essas habilidades para resolver problemas complexos diariamente.

Através desse trabalho, pretendemos apresentar a opinião de vários autores sobre a motivação dos professores e dos alunos. O pouco rendimento dos alunos na matemática é considerado um problema pelos professores. Segundo Torre (2015),

uma queixa presente na maioria dos encontros de professores é: “Os alunos não têm interesse em aprender o que queremos ensinar”. Esse fato afeta diretamente professores e alunos em função das áreas de estudo, dos níveis do sistema educacional e das características socioculturais de quem aprende, entre outras variáveis. No entanto, em toda ação educativa, o professor deve responder à pergunta motivacional: como conseguir dos alunos um comprometimento pessoal com sua própria aprendizagem e uma profunda implicação nas tarefas escolares? (TORRE, 2015, p. 7)

As questões que serão abordadas têm a intenção de ampliar a conscientização sobre o problema da desmotivação dos alunos em aprender matemática, nas últimas décadas. Nossa preocupação, desde o início do trabalho, tem sido apresentar alternativas que possam estimular a motivação do aluno e do professor a superar os desafios no ensino da matemática. Para isso, as citações dos autores estudados são contribuições importantes na compreensão do assunto a que eles se dedicam: motivação no ensino-aprendizagem.

2. Procedimentos Metodológicos

Sendo assim, o presente trabalho tem como objetivo o estudo da motivação em aprender matemática, procurando mostrar as mais diversas produções de pesquisa na área. Esse estudo é desenvolvido discursivamente, consistindo numa exposição lógica e reflexiva e também numa argumentação e interpretação de cunho pessoal (DEMO, 2000).

Para o desenvolvimento deste trabalho, a metodologia usada é uma pesquisa realizada no acervo de teses e dissertações da CAPES e da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) do Instituto Brasileiro de Informação em Ciências e Tecnologia (IBCT), além dos acervos das bibliotecas digitais das universidades brasileiras. Tudo se iniciou com uma busca avançada pelas seguintes palavras-chave: motivação e matemática. Outra pesquisa foi feita usando as palavras-chave: motivação e ensino-aprendizagem da matemática, com o objetivo de entender melhor papel da motivação no ensino-aprendizagem da matemática.

Para isso, foram feitas leituras de livros, artigos e dissertações, bem como seminários, conferências e revistas periódicas de educação matemática, pedagogia e outras áreas afins, sobre motivação em sala de aula, em especial de matemática, e processos de ensino-aprendizagem de matemática. A partir das anotações e informações nessas pesquisas pelo conceito de motivação e sua importância na sala de aula, outros assuntos foram aprofundados como a motivação do aluno e motivação do professor. Algumas alternativas para melhorar a motivação do aluno observadas são atividades matemáticas com o uso da tecnologia, por exemplo. Este trabalho apresenta opiniões de alguns autores sobre o efeito do erro e da ansiedade no aprendizado da matemática, bem como algumas experiências pessoais da autora durante o estágio e o do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) como ilustração da motivação em sala de aula.

Este trabalho é o resultado de momentos de reflexão sobre a importância da motivação no ambiente escolar, o que é, sem dúvida, um desafio para o professor manter seus alunos motivados e abertos para os conhecimentos abstratos da matemática. Sendo assim, motivação surge como uma ferramenta a mais para auxiliá-lo nessa longa jornada.

3. Motivação

Ao analisar os diversos conceitos sobre motivação, percebemos o quanto é importante a motivação em qualquer atividade, seja profissional ou no nosso dia-a-dia. Razão essa, que nos levou à escolha desse tema e também por ser muito abordado nas mais diversas áreas: empresarial, esportiva, especialmente na educacional à qual daremos mais atenção. Segundo Bzuneck (2009), “motivação, ou o motivo, é aquilo que move uma pessoa ou que a põe em ação ou a faz mudar o curso” (BZUNECK, 2009, p. 9). Na definição de Souza (2014) a “motivação é um desejo ou sentimento que cada indivíduo traz consigo e faz com que ele aja para atingir seus objetivos e conquistar o que almeja, dando o melhor de si” (SOUZA, 2014, p. 41). Sob esse ponto de vista, entendemos que trabalhar, dançar, nadar, jogar xadrez ou montar um quebra-cabeça são algumas ações, dentre muitas, que necessitam de vontade e interesse, ou seja, sem isso o ser humano pouco faz e menos conquista. Portanto, a motivação, na vida de todos nós, tem papel importante, principalmente quando desejamos aprender algo que possa contribuir para o nosso enriquecimento profissional e cultural.

Há dois tipos de motivação: intrínseca e extrínseca. Ambas são ferramentas importantes para o aluno e professor no ensino-aprendizagem, como um todo. Por isso, analisaremos cada uma delas destacando sua influência no aluno e no professor, no ambiente escolar.

3.1 Motivação Intrínseca

A expressão “motivação intrínseca” surgiu com o objetivo de explicar e compreender o que leva as pessoas a fazerem aquilo que desejam, desenvolvendo suas capacidades e habilidades, pelo simples fato de se sentirem motivadas e realizadas nessa empreitada (SCHWARTZ, 2014). Desse modo, verificamos que esse tipo de motivação está ligado aos fatores internos de cada um. E na sala de aula, é possível o professor observar nos alunos a presença dessa motivação e seus resultados na aprendizagem.

Nesse sentido,

a motivação intrínseca refere-se à escolha e realização de determinada atividade por sua própria causa, por esta ser interessante, atraente ou, de alguma forma, geradora de satisfação. [...] A motivação intrínseca é compreendida como sendo uma propensão inata e natural dos seres humanos para envolver o interesse individual e exercitar suas capacidades, buscando e alcançando desafios ótimos (GUIMARÃES, 2009, p. 37).

E complementamos com a ideia de Tapia (2015) quando ele diz:

o aluno ao realizar as tarefas escolares preocupado principalmente em aumentar a própria competência e interessado no descobrimento, compreensão e domínio dos

conhecimentos ou habilidades cuja aprendizagem está em jogo, define o tipo de motivação com efeitos mais positivos sobre a aprendizagem – motivação intrínseca à tarefa (TAPIA, 2015, p. 20).

A respeito da definição de motivação intrínseca feita por Tapia, notamos que, para os alunos assim motivados, as atividades mais atraentes são aquelas que estimulam a curiosidade e desenvolvem outras capacidades que são atrativas para conseguir algo novo e que proporcionam diversão e prazer, enfim, os alunos se satisfazem mais com os desafios. Pois, é o simples interesse pela matéria que os faz avançar, e muitas vezes, procurar os próprios caminhos para superar os obstáculos, independentemente de algum estímulo externo para tal atitude. Esse comprometimento é espontâneo e à medida que dominam os conhecimentos apresentados tornam-se capazes de se ver num processo de aprimoramento dos novos conhecimentos que virão. (GUIMARÃES, 2009; TAPIA, 2015; FITA, 2015). Analisando os autores citados, vimos que eles são unânimes em descrever a motivação intrínseca como uma característica natural no indivíduo. E na sala de aula, percebemos que alunos intrinsecamente motivados são mais dedicados e interessados nas atividades propostas e, com isso, obtém melhores resultados. Como exemplo, citamos o interesse que muitos deles demonstram em conseguir a aprovação no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

Quanto a isso, há uma questão a ser destacada com relação ao comportamento do aluno intrinsecamente motivado perante as atividades propostas. Portanto, observemos os dizeres de Guimarães (2009) ao afirmar que

o envolvimento e desempenho escolar de um aluno intrinsecamente motivado podem ser descritos na seguinte situação: apresenta alta concentração, de tal modo que perde a noção do tempo; os problemas cotidianos ou outros eventos não competem com o interesse naquilo que está desenvolvendo; não existe ansiedade decorrente de pressões ou emoções negativas que possam interferir no desempenho; a repercussão do resultado do trabalho perante as outras pessoas não é o centro de preocupações, ainda que o orgulho e a satisfação provenientes do reconhecimento de seu empenho e dos resultados do trabalho estejam presentes; busca novos desafios após atingir determinados níveis de habilidades e a falhas ocorridas na execução das atividades instigam a continuar tentando (GUIMARÃES, 2009, p. 38).

Ao esclarecer seu modo de pensar, a autora destaca as características de um aluno altamente concentrado. Assim, acreditamos que a motivação intrínseca possa influenciar na aprendizagem do aluno desde os primeiros passos na educação até o nível superior.

3.2 Motivação Extrínseca

É preciso lembrar que muitas atividades do ser humano são feitas mediante a expectativa de alguma vantagem, seja promoção salarial, obtenção de um cargo mais elevado, destaque na sociedade, elogios por um trabalho bem feito, entre outros (JESUS, 2009). Percebemos, então, que fatores externos, como esses supracitados, influenciam no nosso comportamento, pois a motivação que depende de fatores externos é tratada como motivação extrínseca. Segundo Guimarães (2009),

a motivação extrínseca tem sido definida como a motivação para trabalhar em resposta a algo externo à tarefa ou atividade, como para a obtenção de recompensas materiais ou sociais, de reconhecimento, objetivando atender aos comandos ou pressões de outras pessoas ou para demonstrar competências ou habilidades (GUIMARÃES, 2009, p. 46).

Entretanto, notamos que há uma observação a ser feita. Ao que nos parece essa motivação é temporária, isto é, aquilo que, hoje nos motiva, amanhã pode não mais nos agradar. Por exemplo, se passarmos uma semana premiando alunos que sempre acertam determinadas atividades, será que essa estratégia vai durar nas próximas semanas? Nem sempre isso acontece, porque em algum momento, aquela alegria e satisfação simplesmente se perdem.

Outro fator é que a escolha dessas estratégias se justifica pelo fato de que são as formas práticas, simples, diretas e fáceis de serem implementadas para, no mínimo, chamar a atenção dos alunos e, talvez, torná-los mais motivados. Devido à sua natureza e facilidade na administração, as recompensas são as estratégias mais usadas por professores em sala de aula. (RUIZ, 2004). Diante dessa realidade, no contato com os alunos durante o estágio, percebemos que o uso de incentivos extrínsecos, como por exemplo, pontos de participação, carimbos por atividade feita, sorteio de caixas de balas e bombons entre os grupos vencedores dos desafios, entre outros, foram escolhidos por nós como uma alternativa para melhorar a motivação dos alunos.

Para Ruiz (2004), outra vantagem que podemos citar aqui, é o fato de que as recompensas são uma via de mão dupla. Elas são para o professor um demonstrativo daquilo que mais desperta a atenção do aluno, pois elas têm a função de associar o sucesso na execução das tarefas que mais interessam o educando. Por outro lado, o estudante pode ter a percepção das atividades mais valorizadas pelos professores, o que pode levá-lo a se dedicar mais nessas tarefas em busca de um reconhecimento melhor. As recompensas ganham um caráter de auto

avaliação, pois são um *feedback* positivo³ para o aluno no que diz respeito ao seu desempenho individual (RUIZ, 2004). Ressaltando essa ideia de que as recompensas são vantajosas tanto para o aluno quanto para o professor, consideramos necessário que elas continuem sendo utilizadas, pois servirão para orientar futuras estratégias de modo a obter mais sucesso e diminuir o fracasso do aluno, mantendo-o mais motivado. Talvez essa alternativa de usar os meios externos seja um recurso a mais para melhorar o desempenho daqueles alunos que possuem mais dificuldades na aprendizagem.

Com certeza, até determinado momento essas recompensas são válidas por causa do prazer que elas nos dão. E através da neurociência, podemos entender a aceitação dos alunos por esse tipo de planejamento, pois estudos mostram que

as zonas cerebrais que atuam no processo da aprendizagem se relacionam com as que atuam no processo de recompensa do cérebro, através da liberação da dopamina, um neurotransmissor essencial para a aprendizagem. Quanto mais proeminente é a chegada da dopamina, mais notória é a sensação de bem-estar, o que certamente expandirá a motivação que estiver associada a uma determinada ação (SIQUEIRA, 2019, p. 40).

Vimos, então, que as recompensas são boas, agradáveis e nos proporcionam alegria, isso é fácil de entender, pelo que foi exposto por Siqueira, explicando assim o porquê do sucesso das recompensas no ambiente escolar, por isso na sala de aula não poderia ser diferente.

Segundo Guimarães (2009), os professores percebem que à medida que aumenta a escolaridade, alguns alunos demonstram mais desinteresse e menos curiosidade, menos envolvimento nas atividades, ou seja, percebem que a motivação para aprender vem diminuindo cada vez mais (GUIMARÃES, 2009). Assim sendo, não podemos deixar de considerar que a matemática exige reconhecimento e resolução de problemas mais complexos à medida que os estudos avançam. Então, as recompensas têm sido consideradas uma ferramenta a mais para o professor na sala de aula. Porém, julgamos necessário avaliar as vantagens e desvantagens do uso dessas recompensas no processo ensino-aprendizagem.

Contudo, é necessário lembrar que muitas críticas são feitas com relação ao uso das recompensas e, segundo Schwartz (2014) e Tapia (2015), realizar uma atividade tendo em vista a necessidade de conseguir algo, sobrepondo-se à aprendizagem, pode surtir um efeito na medida em que essas recompensas estão presentes. Se estas forem retiradas, esse efeito observado também desaparece. Além disso, em busca de um efeito mais duradouro, os resultados da aprendizagem estariam dependentes da manutenção das recompensas.

³ O *feedback* positivo é um termo muito usado nas corporações empresariais. No contexto acima, é mais um reforço para que o aluno continue a fazer o que o professor deseja, além de influenciar no seu comportamento e evitando a sua desmotivação.

(SCHWARTZ, 2014; TAPIA, 2015). Completando a ideia anterior, outro ponto relevante a ser observado é que a sala de aula é composta por alunos dotados de talentos e habilidades peculiares, o que torna difícil escolher uma recompensa que agrada a todos igualmente. Assim sendo, “é difícil para o professor descobrir quando o aluno está se esforçando para compreender um conceito” (GUIMARÃES, 2009, p. 49) ou se seu objetivo é obter a recompensa ou se houve outros fatores que influenciaram na sua motivação (GUIMARÃES, 2009; RUIZ, 2004). No tocante a isso, podemos dizer que a recompensa para alguns pode ser estimulante ou motivadora, porém para outros, pode se transformar em desmotivação. Como exemplo disso, queremos relatar um fato interessante que despertou a nossa atenção durante o estágio. Ao utilizarmos o método das recompensas, tivemos experiências diferenciadas em duas turmas. Na primeira turma, deu certo pela mobilização dos alunos e satisfação dos resultados alcançados, pois conseguimos fazer com que todos participassem das atividades. Porém, na outra turma, a reação foi bem diferente. Isso porque as recompensas não despertaram interesse. Por isso, diante dessa realidade, naquele momento, tivemos que lidar com o fator surpresa porque não conseguimos atingir o nosso objetivo: motivar o aluno.

Outro fato destacado por Ruiz (2004) é que recompensar alunos que já estão fazendo uma atividade espontaneamente pode interferir na sua motivação, pois sua atenção será desviada para a recompensa em si, deixando a atividade em segundo plano e, como consequência, pode também desenvolver no aluno uma mentalidade utilitarista, ou seja, o aluno deseja ser recompensado sem muito se empenhar (RUIZ, 2004). Com isso, supomos que é possível compreender que a ‘recompensa’ para um aluno intrinsecamente motivado é o sucesso nos desafios das atividades propostas, porque as suas iniciativas ricas e originais são desenvolvidas naturalmente. Portanto, deixá-los, por si só, desfrutar de sua imaginação é o melhor a ser feito.

Uma crítica, feita por Guimarães, é que a recompensa pode ser uma ferramenta de controle, isto é, recompensar para o aluno ficar calado ou para prestar atenção, ou qualquer outro tipo de comportamento e, nessa situação, as recompensas produzem efeitos negativos quando ganham status de importância superior à tarefa ou quando são dadas pela mera participação do aluno naquela atividade (GUIMARÃES, 2009). No tocante a esse assunto, em que a autora se refere aos efeitos negativos da recompensa é preciso muita cautela no uso das mesmas, pois deixando de ser um incentivo passarão a atrapalhar mais do que ajudar na aprendizagem. Por outro lado, na prática, entendemos que, após essas análises, não significa que as recompensas devam ser banidas. A questão agora é analisar quando e como podem ser dadas.

Para Ruiz (2004), no que se refere à motivação, é preciso frisar que as recompensas são mais apropriadas para aumentar e melhorar o esforço e não servem para aumentar o desempenho. Elas podem orientar nas atividades com objetivos bem definidos e familiarizadas pelos alunos, ou seja, as recompensas são indicadas para:

- (1) tarefas rotineiras, em vez de em novas tarefas;
- (2) tarefas cuja aprendizagem seja intencional e não de descoberta;
- (3) tarefas onde um desempenho constante seja a maior preocupação (RUIZ, 2004, p. 18).

Acreditamos que a escolha dessas atividades seja criteriosa com relação aos conteúdos que serão abordados e de acordo com o nível de conhecimento de cada turma, como por exemplo, as atividades simples que envolvem a matemática básica, ou seja, questões com as quatro operações fundamentais, operações com decimais, são algumas sugestões. Além disso, essas tarefas são diretas, do tipo ‘calcule’ ou ‘resolva’. E por que isso? Talvez, porque, nelas, o aluno imediatamente prevê erros e acertos, isto é, errou a letra ‘a’ saberá que também errou a letra ‘d’ por serem semelhantes. E também, porque os cálculos são diretos, se é para dividir, então divide, se é para subtrair, subtraia e o grau de dificuldade vai aumentando, à medida que os anos irão passando.

Conforme o que diz Ruiz (2004), as recompensas só terão efeito positivos nos alunos que acreditarem ter chances de conquistá-las. Sendo assim, as atividades não podem ser direcionadas apenas a um grupo de alunos que conseguirão chegar ao resultado final. Deve-se ter o cuidado para a escolha de atividades que permitam que todos os alunos tenham a capacidade de resolvê-las, caso contrário, muitos desistirão na primeira dificuldade encontrada (RUIZ, 2004). Posto isso, para aumentar a efetividade das recompensas, devem ser observadas as seguintes condições:

o reconhecimento deve ser pela qualidade da realização (em vez de pela quantidade) e, em especial, o aluno deve obter reconhecimento por ter feito um trabalho desafiador ou por ter expandido suas capacidades (mesmo se cometer erros). Também deve ser reconhecido por tentar usar formas diferentes ou pouco usuais para resolver problemas. Além disso, o professor deve usar critérios múltiplos para que possa adaptar o reconhecimento às diferenças individuais dos seus alunos, ao invés de utilizar sempre os mesmos critérios para todos eles e terminar por compará-los diretamente. É preciso, ainda, que tenha certeza de que o reconhecimento seja por realizações genuínas (isto é, dadas de acordo com o que é razoável esperar do aluno) e, finalmente, que ofereça reconhecimento em uma relativa variedade de domínios (atleticos, sociais, comunitários, por exemplo) e não meramente acadêmicos (RUIZ, 2004, p. 19).

As recompensas devem ser um instrumento através do qual o aluno possa mensurar a sua performance além de motivá-lo na busca de novos conhecimentos para aprimorar suas habilidades. O professor deve deixar bem claro que o importante é a tarefa em si e não a recompensa, ou seja, a recompensa é apenas um incentivo para que ele tenha orgulho de suas

conquistas. Por fim, as recompensas devem ser combinadas com outras estratégias e que sejam adequadas ao objetivo da aprendizagem em questão (GUIMARÃES, 2009; RUIZ, 2004). Pelo o que pudemos ver, trabalhar com as recompensas é mais um desafio para o professor, porque para atender a tantos critérios já citados não é fácil, principalmente porque as recompensas estão centradas na criatividade do professor e sua metodologia na aplicação.

Não podemos deixar de falar sobre o poder do elogio como uma das melhores formas de recompensa, pois elogiar é a demonstração afetiva de uma admiração por alguém ou aprovação de um ato praticado. Dentro da sala de aula, quando usado o elogio de maneira correta, as reações são as mais positivas pois eleva a autoestima, melhora a capacidade de lidar com desafios sendo capaz de motivar o aluno a dar o melhor de si. Entretanto, Guimarães (2009) ressalta que há certas regras para que o elogio atue de forma positiva no aprendizado. Portanto,

o elogio deve ser apresentado ao aluno individualmente, de forma justa, simples, parcimoniosa, criativa, coerente com o desempenho, buscando salientar suas peculiaridades e provendo informações que favoreçam a percepção de competência. Além disso, deve-se enfatizar o esforço empreendido, o capricho e a persistência nos trabalhos ou o êxito obtido em tarefas difíceis; referir-se ao nível de desempenho anterior do aluno, facilitando avaliação auto referenciada e a focalização da atenção sobre as estratégias usadas na tarefa (GUIMARÃES, 2009, p. 53)

Na sala de aula, sabemos que, para o aluno, o elogio deve ser sincero, pois elogiar francamente significa reconhecer o potencial de uma pessoa, bem como a valorização de suas próprias experiências. Quando a intenção de recompensar é fazer o bem, isso faz toda diferença. Assim sendo, fica bem claro que o elogio age diretamente nas reações e comportamentos dos alunos, pois potencializa o acolhimento e pode despertar um sentimento favorável ao aprendizado da matemática. Logo, os elogios são sempre bem-vindos no ambiente escolar. Com certeza, é muito gratificante para o aluno ser elogiado pelo seu professor.

4. Motivação do Aluno

Aprendemos que, desde os primeiros ensinamentos, estar motivado é essencial para aquisição de qualquer conhecimento, especialmente no que se refere à educação escolar. Tomando por base que a motivação é o ponto central para o professor ensinar e o aluno aprender matemática, esforços serão utilizados neste trabalho, para que possamos mostrar a importância do tema escolhido: motivação do aluno e motivação do professor no ensino da matemática. Nesse caso, nos limitaremos a falar apenas sobre a motivação extrínseca dos alunos e seus efeitos na aprendizagem dessa disciplina.

Atualmente,

a motivação do aluno é um assunto que vem à tona cada vez que se considera o problema do sub rendimento ou do fracasso escolar. Mais ainda, as consequências da desmotivação se estendem muito além dos resultados na situação imediata da sala de aula, atingindo a realização pessoal e profissional da pessoa, o exercício da cidadania e até a eficácia no trabalho pelo desenvolvimento e pela promoção social de nossa gente (BORUCHOVITCH, BZUNECK, 2009, s/n).

Um exemplo do sub rendimento presenciado durante o estágio, foi a falta de dedicação de alguns alunos às atividades propostas pelos professores. Por esses e outros tantos fatores, não produzem o desejável, o que por sua vez leva ao fracasso nas avaliações. Diante desse panorama, os professores vêm se queixando mais e mais da desmotivação de seus alunos (BZUNECK, 2009), o que é um fato inevitável para qualquer docente, porque os alunos chegam à escola com diferentes objetivos, podendo não aprender tudo aquilo que será ensinado e por isso “existe uma grande lacuna entre o assunto ensinado e o assunto aprendido” (SKOVSMOSE, 2013, p. 45). Nesse caso, entendemos que cabe ao educador saber lidar com essa situação para que a falta de motivação não ganhe proporções maiores capazes de prejudicar o aprendizado. E para ajudar nessa situação, é necessário descobrir no jovem a capacidade de se adaptar e agir por uma infinidade de motivos, pois seu desenvolvimento depende da sua motivação: seus desejos, suas ambições, necessidades ou medos.

Sendo assim, julgamos necessário proporcionar ao aluno os meios que o levem a sentir a vontade de aprender despertando nele o desejo de ir além. E como isso pode ser feito? Uma resposta pertinente é dada por Suzana Schwartz (2014) ao explicar que o aluno precisa compreender a dimensão e o significado do conhecimento adquirido, bem como à sua necessidade na sua vida diária. E complementa dizendo que o aprendizado é pautado em estratégias capazes de tornar o ensino mais dinâmico (SCHWARTZ, 2014). Com referência a isso, julgamos importante a necessidade de métodos diferenciados na aplicação das atividades

que despertam não apenas o interesse, mas também a valorização da matemática devido à sua importância e à sua aplicação no nosso cotidiano.

Podemos assim dizer que na aprendizagem da matemática, a motivação do aluno deve se destacar pela sua importância, pois, em sala de aula, percebemos alunos motivados através de seu envolvimento e empenho em resolver as atividades matemáticas propostas. Conforme Bzuneck (2009), tamanha dedicação deve ser de qualidade, ou seja, o aluno deve encarar todo tipo de atividade com o mesmo esforço e perseverança, principalmente, tratando-se daquelas que são as mais desafiadoras. É nos desafios que o aluno emprega as mais diversas estratégias cognitivas, gerencia conhecimentos prévios e constrói os novos conhecimentos e adquire novas habilidades a partir de sua evolução no decorrer das atividades propostas. A motivação do aluno está restrita às atividades intelectuais, isto é, atividades que exigem atenção, concentração, raciocínio lógico, resolução de problemas, verificação, armazenamento, recuperação e transformações de informações dadas dentro do contexto da aula (BZUNECK, 2009). Assim, resumimos os dizeres de Bzuneck (2009) da seguinte maneira: para o êxito na matemática, é exigido do aluno muita disciplina, organização e persistência que vão além da sala de aula. Isso, na prática, significa que matemática é uma ciência que demanda um estudo contínuo, treino, esforço, método próprio de estudo e horas de dedicação.

Outro fator importante que nos servirá como reforço e muito contribuirá para a motivação é a curiosidade despertada no aluno em aprender matemática. Nos dizeres de Tapia (2015), “a curiosidade é uma atitude, manifesta na condução exploratória, ativada pelas características da informação tais como sua novidade, complexidade, caráter inesperado, ambiguidade e variabilidade, as quais o professor pode utilizar para atrair a atenção dos alunos” (TAPIA, 2015, p. 38). O fato de iniciarmos uma aula com os conceitos prontos e determinados, sem dar espaço para o desenvolvimento da curiosidade do aluno, poderá levá-lo à ideia de que para aprender é necessário somente a memorização, e no caso da matemática, nem sempre isso é o suficiente. Como sugestão, seria interessante propor atividades que ativem a imaginação do aluno, como por exemplo, “Se 100 gatos comem 100 ratos em 100 minutos, 1 gato come 1 rato em quantos minutos?” (SÉRATES, 1997, p. 190). Atividades como essa, podem despertar-lhe a curiosidade, ou também contribuir para o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático que está sendo trabalhado.

Ao nos depararmos com perguntas feitas em sala de aula, tais como, “O que é isso?”, “Por que esse resultado?”, “Como podemos fazer isso?”, “Qual é a resposta encontrada?” e outras mais, percebemos sem dúvida o nível de curiosidade dos alunos. No aprendizado da matemática, a curiosidade pode auxiliar o aluno a entender melhor novos conhecimentos.

Sabemos que a matemática, por ter um nível elevado de abstração, requer mais curiosidade do educando, principalmente para facilitar a compreensão de seus teoremas⁴, bem como a memorização e aplicação correta de suas inúmeras fórmulas.

Por outro lado, notamos que muitas vezes motivação e interesse se aproximam por definição. E para aprender matemática, o interesse exerce um papel tão importante quanto a motivação, pois ambos contribuem para o sucesso no aprendizado do aluno. Segundo Tapia (2015), “com o termo *interesse* se faz referência ao fato de *manter* a atenção centrada em algo – nesse caso, o desenvolvimento de uma explicação ou de uma tarefa, na medida em que a informação que se recebe pode relacionar-se com o que já sabe” (TAPIA, 2015, p. 40). Embora o autor exponha muito bem a sua ideia com relação ao interesse estar ligado ao grau de conhecimento do aluno, salientamos que não é somente isso que garante a sua participação nas aulas de matemática, porque existem outros fatores que irão influenciar no interesse do aluno, como por exemplo, o seu nível social e cultural, ambiente familiar e escolar propícios, talento natural para a matemática.

Ciente de que muitos alunos não têm conhecimentos matemáticos prévios sobre determinados conteúdos, cabe ao professor o cuidado para que suas explicações não se tornem um obstáculo à compreensão dos mais diversos conceitos. Portanto,

uma vez que o interesse depende da facilidade com que a informação se relaciona com o que já se sabe, é particularmente motivador, por um lado, o professor começar as aulas levando em conta o que seus alunos sabem sobre o tema; por outro, seu discurso expositivo – como o de um texto escrito – possui uma coesão e uma progressão temática claras que facilitem a hierarquização e a compreensão da relação entre as ideias; bem como o ritmo da exposição permitir assimilar seu conteúdo e, finalmente, a informação se apresentar sempre que possível com imagens concretas, especialmente se permitem ao aluno estabelecer uma conexão com ele mesmo (TAPIA, 2015, p. 40).

Nesse sentido, compreendemos que para manter o interesse pela disciplina é preciso que o aluno deixe de ver a matemática como um complicado conjunto de teoremas e fórmulas. E que ele tenha maior visão de que os conceitos são conectados entre si, pois sabemos que tudo que aprendemos hoje está vinculado ao que se aprendeu no passado. Por exemplo, só é possível fatorar expressão algébrica se souber produtos notáveis. Como consequência do sistema atual de ensino, o aluno faz a seguinte pergunta: “Quem consegue se lembrar do que aprendeu no 7º Ano estando no 9º Ano?”. Revisar, brevemente um assunto, antes de desenvolver de um novo conceito, talvez seja uma das alternativas para que o aluno não perca o interesse pela matemática. Os questionamentos “Por que não consigo?” ou “Por que é difícil?” podem ser

⁴Alguns teoremas estudados no Ensino Fundamental II e Ensino Médio são Teorema de Tales, Teorema de Pitágoras, Teorema D'Alembert e Teorema do Resto.

respondidos a partir do momento em que os alunos compreendam as mais diferentes relações existentes na matéria e possam ajudar na segurança no desenvolvimento dos exercícios, visando os acertos. Assim, pensamos que tudo isso pode ser fruto do interesse e atenção despertados no processo ensino-aprendizagem da matemática.

Vale lembrar que o interesse também está diretamente relacionado com a utilidade da informação tanto para o presente quanto para o futuro, isto é, “a partir do momento em que o professor não consegue mostrar a utilidade do que está ensinando, perde-se a razão de aprender” (SOUZA, SOUZA, RAMOS, 2016, p. 1016). Atualmente, fala-se muito em dinâmica do ensino da matemática. Essa dinâmica representa para as gerações mais novas uma maneira de tornar a matemática mais significativa, ou seja, aprender sabendo o quanto a matemática é importante para sua vida. Talvez assim, essa nova forma de ensinar seja capaz de estimular mais interesse do aluno de modo geral.

4.1 Importância da Escolha das Atividades Matemáticas e Materiais Didáticos para Motivação do Aluno

Sem dúvida, a escolha do material adequado torna a atividade matemática mais atrativa para o aluno. Para isso, podemos citar alguns exemplos: atividades em grupo, o uso da tecnologia em sala de aula, tarefas vinculadas ao cotidiano do aluno, projetos didáticos como prática de ensino, poderão prender a atenção dos mesmos, despertando assim a sua curiosidade. Como quase sempre, as aulas de matemática iniciam da mesma forma: “o professor apresenta algumas ideias e técnicas matemáticas e, depois, os alunos trabalham com exercícios selecionados” (SKOVSMOSE, 2000, p. 66), por isso, há necessidade de buscar sugestões para aulas mais interessantes e produtivas.

Ao escolher trabalhar com esse tipo de material diferenciado, um dos objetivos do professor seria melhorar e estimular o desempenho do aluno, bem como o desenvolvimento do pensamento matemático do mesmo. Por isso, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), os conteúdos dessas atividades têm a finalidade de contribuir para o “desenvolvimento intelectual do aluno, ou seja, na construção e coordenação do pensamento lógico-matemático, da criatividade, da intuição, da capacidade de análise e de crítica, que constituem esquemas lógicos de referência para interpretar fatos e fenômenos” (BRASIL, 1997, p. 38). Nos ensinamentos de Polya, as atividades devem ser escolhidas com o devido critério, ou seja, nem muito fácil ao ponto de não despertar a curiosidade do aluno, nem muito difícil, fazendo com que ele desanime com facilidade, isto é, a melhor atividade é aquela composta de

questões em que o educando seja capaz de interpretá-las e compreendê-las, mas acima de tudo que ele deseje e se interesse em resolvê-las (POLYA, 1995). Além disso, “as lições mais eficazes são aquelas em que os alunos são guiados até o ponto em que podem dar os últimos passos sozinhos” (MALI, 2013, p. 26). Para Polya (1995) e Mali (2013), o professor passa a ser um orientador, dando toda liberdade para que o aluno busque suas próprias estratégias para se chegar à solução desejada. Elaborar tarefas interessantes e curiosas merece destaque pela sua importância em despertar o interesse do aluno, pois através delas o professor poderá observar o grau de dificuldade de cada um, de acordo com o seu desempenho na realização das mesmas (TAPIA, 2015).

Muitas vezes, no ensino-aprendizagem da matemática nos deparamos com a seguinte pergunta: “para quê estudar isso?”. Perguntas como essa nos fazem analisar a situação do aluno diante dos conceitos matemáticos que lhe são apresentados. Talvez a resposta esteja na maneira de ensinar tantos conceitos abstratos sem que ele entenda a sua utilidade. Por não ter conhecimento da aplicação desses conceitos, o estudante acha que não faz sentido aprendê-los. Mesmo assim, ele tem que ser motivado para compreender a “*importância* dos conteúdos que se deve aprender ou das tarefas que se devem realizar” (TAPIA, 2015, p. 41). Para isso, os materiais didáticos utilizados são grandes aliados do professor.

Segundo Raths (1986), as atividades devem oferecer algumas condições, tais como:

- 1) Permite ao aluno tomar decisões razoáveis sobre como desenvolver e ver as consequências de sua escolha.
- 2) Atribui ao aluno um papel ativo em sua realização.
- 3) Exige do aluno uma pesquisa de ideias, processos intelectuais, acontecimentos ou fenômenos de índole pessoal ou social e o estimula a se comprometer nessa atividade.
- 4) Obriga o aluno a interagir com sua realidade.
- 5) Pode ser realizada por alunos de diversos níveis de capacidade e com interesses diferentes.
- 6) Obriga o aluno a examinar em um contexto novo uma ideia, conceito, lei, etc, que já conhece.
- 7) Obriga o aluno a examinar ideias ou acontecimentos que normalmente são aceitos de forma quase automática pela sociedade.
- 8) Põe o aluno e o ensino em uma posição de êxito, fracasso ou crítica.
- 9) Obriga o aluno a reconsiderar e revisar seus esforços iniciais.
- 10) Obriga o aluno a aplicar e dominar regras significativas, normas ou disciplinas.
- 11) Oferece ao aluno a possibilidade de planejá-la com outros, participar do seu desenvolvimento e comparar os resultados obtidos.
- 12) É relevante para os propósitos e interesses explícitos dos alunos. (RATHS, 1986, p. 112, apud FITA, 2015)

Vemos, por essas citações de Raths (1986), que as atividades exercem um papel importante na motivação do aluno, ao oferecerem certa segurança na aplicação teórica da matemática tornando menos difícil interpretar o que os alunos fazem ou pensam.

Investir nas atividades em grupo na sala de aula é um bom recurso para a motivação do aluno, pois segundo Tapia (2015), “a organização da atividade escolar em grupos cooperativos sob certas condições parece ser um fator especialmente útil tanto para estimular o interesse e o esforço dos alunos para aprender como para facilitar seu rendimento” (TAPIA, 2015, p. 49). Esse é um tipo de atividade em que

os alunos aprendem a se relacionar, a escutar os outros, a levar em consideração o que ele pensa, a divergir e argumentar, a buscar novas informações para compartilhar com a equipe a negociar, a se conhecer melhor e se sintetizar – habilidades que, vale ressaltar, são necessárias no mundo social e no mundo do trabalho (CORTELAZZO, 2013, p. 155)

Atividades como essas são uma oportunidade para o aluno interagir com os colegas, com o professor e até mesmo com a matemática. Segundo Tapia (2015), o aluno se sente mais à vontade quando lhe é dada a opção de escolher os integrantes do seu grupo e também o tema que será tratado, pois essa sensação de liberdade e esse poder de escolha são capazes de torná-lo mais interessado por aquilo que irá resolver. Um bom trabalho em equipe necessita, acima de tudo, da integração de seus membros para alcançar o objetivo. Grupos com número reduzido de alunos também é um ponto chave para o trabalho em equipe, pois caso contrário, é comum perceber que apenas uns poucos alunos ficam com a responsabilidade da execução do trabalho. Afinal, o êxito do trabalho em grupo está na escolha do assunto, organização em sala de aula e o material usado. É preciso ter em mente que nem toda atividade pode ser dada em grupo. Exercícios que admitem diversas maneiras de serem resolvidas são as ideais (TAPIA, 2015), citamos o exemplo, “escreva o número 20 usando quatro 4” (SÉRATES, 1997, p. 232). Até agora, procuramos dar um destaque especial às vantagens de trabalhar em grupos. Porém, no estágio, percebi que os professores nem sempre se sentem motivados em adotar tais atividades. Isso porque a estrutura física da sala e o número elevado de alunos não oferecem as condições necessárias para a realização desse tipo de atividade. Outro fato a ser considerado é que grande parte das escolas não possuem espaço próprio, por exemplo, sala de laboratório de matemática, o que ajudaria muito no desenvolvimento de trabalhos em grupo.

É necessário ressaltar o valor das atividades desenvolvidas nos projetos no âmbito educacional, que são exemplos de trabalho em grupo. Um projeto educacional é

um empreendimento ou conjunto de atividades com objetivos claramente definidos em função de problemas, necessidades, oportunidades ou interesses de um sistema educacional, de um educador, grupos de educadores ou de alunos, com a finalidade de realizar ações voltadas para a formação humana, construção do conhecimento e melhoria de processos educativos (MOURA; BARBOSA, 2017, p. 21).

No tocante ao que foi dito, citamos, como exemplo de sucesso, a experiência que tivemos com trabalhos em grupo no projeto Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID)

e Estágio Supervisionado nas escolas públicas, com alunos do Ensino Fundamental II. Foram atividades em equipe que apesar de exigir muita interação de seus membros, por ser realizado em conjunto, serviram de motivação para os alunos ao aprender o conteúdo programado para aquelas aulas: construção de sólidos usando canudinhos (PIBID) e construção da Régua Mágica para operações com números inteiros (Estágio). O efeito da motivação no ensino, na aprendizagem e no desempenho dos alunos, tanto no PIBID quanto no Estágio, através das atividades propostas e realizadas, foi excelente. Na preparação dessas aulas de matemática, um dos nossos objetivos foi torná-las mais interessantes e agradáveis, tentando evitar que os alunos as considerassem apenas como mais uma obrigação escolar. Os bons resultados dessas aulas foram notados sob o aspecto da reação dos alunos: alegria, frequência, atenção, interesse e dedicação. E a motivação foi percebida exatamente pela mudança de comportamento da turma, pois, à medida em que aprenderam a matéria, passaram a dominar o assunto trabalhado em sala de aula, demonstrando curiosidade, mais segurança e vontade de aprender matemática.

Outro tema muito importante que devemos destacar em relação à escolha das atividades é o uso da tecnologia em sala de aula, que é também uma ferramenta para, em alguns momentos, complementar os materiais didáticos tradicionais: quadro negro, giz, livros e cadernos. A tecnologia merece uma atenção particular para sua constante evolução no mundo atual, porque a rapidez com que se desenvolve parece-nos assustadora. Embora todos reconheçam as inúmeras utilidades da tecnologia, nem todos lhe dão a devida importância principalmente para a educação como um todo, daí a necessidade de ampliar os conhecimentos dos alunos com relação a ela. Não podemos negar que “a matemática é de absoluta importância para o desenvolvimento da tecnologia de hoje” (SKOVSMOSE, 2013, p. 57), por isso necessita do preparo do professor e do interesse do aluno como necessidade de buscar alternativas para melhorar o ensino-aprendizagem. Muitos *softwares* são criados e desenvolvidos para facilitar a compreensão da matemática. Vamos, então, descrever, de maneira sintética, alguns exemplos para observar a variedade disponível que existe:

1)  **Geogebra:** é um programa muito conhecido e fácil de manusear. Ele permite a construção de figuras geométricas utilizando pontos, retas, segmentos de retas, polígonos, etc. E também estrutura gráficos de funções, calcula suas raízes e pontos máximos e mínimos.

2)  **NonEuclid:** auxilia o aprendizado da geometria hiperbólica. É capaz de construir ângulo, retas, distâncias através de gráficos interativos.

- 3)  **Winmat:** possibilita fazer operações entre matrizes, cálculo da matriz transposta, matriz inversa e dos determinantes.
- 4)  **Poly:** esse *software* é usado para construção de sólidos tridimensionais, ideal para a visualização de arestas, vértices e diagonais. A rotação desses sólidos é possível, bem como suas planificações e vistas panorâmicas.
- 5)  **MathGV:** permite a construção de gráficos, em duas ou três dimensões, de funções ou em coordenadas polares.

De modo geral, atividades desenvolvidas no laboratório de informática são muito apreciadas pelos alunos, pois despertam a vontade de aprender e também ajudam a visualizar conceitos matemáticos de uma forma mais compreensível (AZEVEDO, MORAES, 2020). Muitas vezes, no estágio, fomos surpreendidos pelos bons resultados desses trabalhos em laboratório cuja motivação dos alunos foi claramente notada. E com relação ao que dissemos, o uso de *softwares* e da *internet* tornam as aulas de matemática mais dinâmicas e motivadoras, capazes de envolver o aluno nas tarefas propostas. Além disso, pode transformar o ambiente da sala de aula um espaço em que o aluno tenha uma participação mais ativa. “O desenvolvimento científico-tecnológico vem adquirindo cada vez mais importância no cenário educacional, pois sua contribuição perante a sociedade está crescendo rapidamente, bem como sua utilização no processo ensino-aprendizagem” (SOUZA, 2010, p. 27). Por isso, queremos frisar que o aluno necessita da orientação do professor em relação ao uso dessas inovações tecnológicas, sendo necessário estabelecer um roteiro com objetivos bem definidos para sua realização. A tecnologia é mais uma ferramenta didática para o professor e fonte inesgotável de informações para o aluno. Sendo assim,

uma das qualidades mais importantes que um professor pode estimular num aluno, especialmente na era da internet e dos canais de notícias 24 horas, é saber distinguir, no meio de tanta informação, o que é útil, objetivo e confiável do que é tendencioso e irrelevante. Essa preocupação condiz com o que escreveu o historiador britânico George Macaulay Trevelyan: “A educação produziu uma vasta população capaz de ler, mas incapaz de distinguir o que vale a pena ser lido (MALI, 2013, p. 46).

Em resumo, o que podemos dizer é que ao professor resta o desafio de preparar suas aulas usando os poucos recursos tecnológicos à sua disposição na escola. A ideia de uma sala de aula com computadores, *tablets*, acesso à *internet*, óculos com realidade virtual e quadro negro substituído por uma imensa tela *touchscreen* ainda é um sonho muito distante para grande parte dos nossos estudantes. Segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais

Anísio Teixeira (INEP, 2021), quando se trata das escolas públicas municipais do Ensino Fundamental, percebemos que muito ainda tem que ser feito, pois elas possuem:

- lousa digital: 9,9%
- projetor multimídia: 54,4%
- computador de mesa: 38,3%
- computadores portáteis: 23,8%
- *internet* banda larga: 52,0%
- *internet* para uso dos alunos: 23,8%

Esses dados estatísticos nos mostram a distância entre o avanço tecnológico e a realidade da educação e o quanto precisamos avançar com relação a esse assunto.

Dentre os meios que podem ser usados para maximizar a motivação e o interesse do estudante destacamos os jogos virtuais ou games. Assim sendo, algumas propostas têm surgido para sua utilização no âmbito da educação.

A gamificação é um fenômeno emergente, que deriva diretamente da popularização e popularidade dos games, e de suas capacidades intrínsecas de motivar a ação, resolver problemas e potencializar aprendizagens nas mais diversas áreas do conhecimento e da vida dos indivíduos. (FARDO, 2013, p. 2)

Com referência a isso, existem sites especializados em oferecer bons jogos virtuais educativos que atendam à faixa etária, bem como o conteúdo que se quer trabalhar. Por exemplo:

1) **Problemas de Equações do 1º Grau** (Figura 1): esse jogo consiste na descoberta do valor de cada fruta dentro de um sistema de equações do 1º grau. Ele auxilia alunos que têm dificuldade em operar com incógnitas x e y .

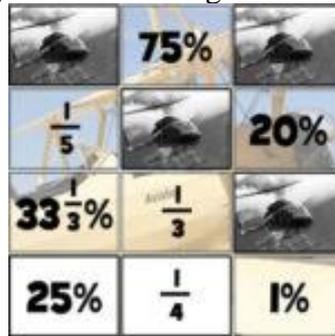
Figura 1: Problemas de Equações do 1º Grau



Fonte: Coquinho – Jogos Educativos⁵

2) **Porcentagens e Frações** (Figura 2): é um jogo de memória com o objetivo de associar frações equivalentes entre si e porcentagens. Trabalha com frações próprias, impróprias, aparentes e número misto, além de estabelecer uma correspondência entre porcentagens e tais frações. Auxilia o aluno que não consegue perceber que a porcentagem é uma espécie de fração e o que ela representa no inteiro.

⁵Disponível em: <<https://www.coquinhos.com/problemas-de-equacoes-do-1-grau/>>. Acesso: 16 jul 2020

Figura 2: Porcentagens e Frações

Fonte: Coquinho – Jogos Educativos⁶

3) **Área e Perímetro: Desenhe uma Figura** (Figura 3): o objetivo desse jogo é desenhar sobre um plano quadriculado figuras geométricas com determinadas medidas de perímetro e área. É possível jogar contra o computador ou um parceiro.

Figura 3: Área e Perímetro: Desenhe uma Figura

Fonte: Coquinho – Jogos Educativos⁷

Através desses exemplos queremos chamar a atenção para o uso dos jogos virtuais nas escolas. Segundo Fardo (2013), a gamificação promove maior interação entre os alunos, disponibiliza caminhos diversos para a resolução de um problema, os desafios aumentam gradativamente, conforme os níveis do jogo, criando no estudante uma consciência de seu crescimento e, nesse caso, ele entende que o erro no jogo faz parte da aprendizagem (FARDO, 2013). Além disso, notamos que a gamificação já tem um espaço propício entre os jovens de hoje que estão cada vez mais ligados nas diversas mídias e por isso são mais receptivos às metodologias que envolvem os diversos recursos tecnológicos.

Sem dúvida, concordamos que a utilização de jogos, virtuais ou não, desperta o prazer e o entusiasmo daqueles que participam. Nessas aulas administradas com jogos, o professor pode envolver toda a classe com experiências práticas do conteúdo ensinado em sala de aula.

⁶Disponível em: < <https://www.coquinhos.com/porcentagens-e-fracoes/>>. Acesso em 16 jul 2020

⁷Disponível em: < <https://www.coquinhos.com/tag/jogos-de-area-e-perimetro/>>. Acesso em 16 jul 2020

Atividades como essas são úteis para treinar operações matemáticas, aprender a tabuada e até mesmo geometria espacial de forma espontânea. Ademais, trabalha percepção de espaço, localização, distância, e incluindo também as brincadeiras tradicionais. Assim sendo, os jogos são alternativas às convencionais em apresentar a matemática. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN),

os jogos podem contribuir para um trabalho de formação de atitudes - enfrentar desafios, lançar-se à busca de soluções, desenvolvimento da crítica, da intuição, da criação de estratégias e da possibilidade de alterá-las quando o resultado não é satisfatório - necessárias para aprendizagem da Matemática (BRASIL, 1998, p. 47).

Destacamos também outros fatores importantes que possam despertar o interesse e a motivação desejada para o aluno aprender matemática. Numa atividade lúdica, a brincadeira abre espaço para o aprendizado dos assuntos abordados, pois requer do aluno a formulação de estratégias que o levará à vitória no jogo. Portanto, diante dos desafios contidos nessa abordagem de ensino, “aprende-se o valor de pensar bem antes de agir” (SANTOS, NÓBREGA, 2013, p. 11-18). Entretanto, há uma observação importante a ser feita quanto à utilização de jogos de um modo geral: a sua aplicação não pode ser vista apenas como divertimento, por mais motivador que seja o jogo. Quanto a isso, é imprescindível que suas regras sejam definidas e que fique bem claro para o aluno que ele está jogando, se divertindo e ao mesmo tempo aprendendo. Portanto, elaborar atividades que envolvem jogos é sempre bem-vindo, porém temos que ter um cuidado especial para que a diversão não deva ir além da aprendizagem para não correr o risco de se tornar um vício, ou seja, tem que ser uma competição saudável envolvendo paciência, disciplina e honestidade.

Com tudo isso, mostramos que além da tecnologia estar presente em nossa vida, também a matemática faz parte do nosso dia-a-dia, desde as mínimas ações até as mais elevadas: fazer as tarefas domésticas, dirigir um carro, exercer a profissão de astronauta, entre outras. O nosso objetivo em mostrar tais exemplos é exaltar a presença da matemática ao ponto que ela nos influencia tanto que tomamos às vezes decisões automáticas. Já parou para pensar que, no violão ou qualquer instrumento musical, nós “tocamos matemática”? Isso mesmo, pois as relações numéricas entre as notas musicais foram descobertas por Pitágoras, através de divisões sucessivas. A História da Matemática registra que ele

observou que uma corda ao vibrar em uma determinada tensão produzia som, e que se variasse o comprimento para ativar a corda em relação à sua extremidade por meio de um cavalete móvel, obtinham-se diferentes sons. Pitágoras percebeu que ao dividir essa corda ao meio e vibrá-la, o som produzido por essa metade da corda era o mesmo som da corda anterior, só que mais agudo [...]. A partir de outras tentativas, Pitágoras percebeu que as frações $\frac{2}{3}$ e $\frac{3}{4}$ da corda também soavam bem (SANTOS, FERREIRA, 2010, p. 3).

Logo, é relevante propor ao aluno esses questionamentos, mostrando que a matemática vai além de cálculos diários e sendo muito importante que ele se dê conta do quanto usamos a matemática no nosso dia a dia. Outra alternativa, que possa relacionar a matemática com a vida real do aluno, seria aproveitar as suas experiências diárias e transformá-las em atividades matemáticas a fim de ajudá-lo na compreensão dos mais variados conceitos. Moura apresenta um bom exemplo de tarefas desse tipo: “simulações reais para o cálculo de porcentagens nas quais o próprio aluno traz para a sala de aula objetos a serem explorados, tais como as contas de energia de sua residência, a fim de se verificar a porcentagem de consumo e economia entre um mês e o outro” (MOURA, 2014, p. 65). Sem dúvida, acreditamos que isso possibilita que o aluno se familiarize com a linguagem matemática, permite diversos questionamentos e, assim, talvez possa haver mais envolvimento do aluno naquilo que está fazendo. Afinal, ao motivá-lo a aplicar a teoria ao seu cotidiano, talvez facilite a compreensão dos conteúdos matemáticos e, ao mesmo tempo, possa despertar-lhe para aquilo que está ao seu redor e associá-lo à matéria que está estudando.

Ressaltamos que os materiais didáticos apresentados, uso de computadores e *internet*, jogos, *softwares* educativos e atividades desenvolvidas em grupo, têm por objetivo auxiliar o ensino-aprendizagem da matemática. Assim, podemos perceber que

os materiais didáticos podem ser considerados ferramentas importantes para incentivar e para auxiliar o processo educacional, da seguinte forma:

- Os materiais podem motivar no aluno o gosto para o estudo de uma disciplina ou um assunto.
- Ao utilizar os materiais didáticos, o professor possibilitará ao aluno maior compreensão do conteúdo.
- Os materiais poderão despertar mais interesse do aluno, estimulando assim sua participação nas aulas, tornando-as mais dinâmicas.
- A utilização dos materiais didáticos adequados facilita a compreensão sobre determinados assuntos apresentados. (JUSTINO, 2013, p. 108)

Notamos que, muitas vezes, esses recursos utilizados pelo professor na administração das suas aulas podem servir para melhorar o envolvimento do aluno nas atividades propostas e maior atenção aos conceitos relacionados à matemática. Portanto, o professor deve estar sempre atento às escolhas dos materiais didáticos capazes de “incentivar a observação e a atenção do aluno sobre o que ocorre ao seu redor, motivando-o na busca por novos conhecimentos” (JUSTINO, 2013, p. 108). É justamente por isso que buscamos citar os recursos didáticos ao longo desse trabalho com a intenção de tornar as aulas de matemática mais atraentes.

Além disso, ressaltamos que as metodologias escolhidas pelo professor precisam ser as mais variadas e, sobretudo motivacionais com o objetivo de despertar o máximo interesse dos alunos. “Uma das coisas mais notáveis com relação à atualização e ao aprimoramento de métodos é que não há uma receita. Tudo o que se passa na sala de aula vai depender dos alunos

e do professor, de seus conhecimentos matemáticos e, principalmente, do interesse do grupo” (D’AMBRÓSIO, 1996, p. 98). E além desse interesse do grupo citado pelo autor, ressaltamos também a importância da interação entre professor e aluno, pois isso pode ser um dos fatores para uma aula bem sucedida.

O assunto relativo às aulas expositivas merece especial consideração de nossa parte, por ser um método tradicional de ensino, especialmente nas aulas de matemática. Sabemos que a aula expositiva é aquela em que o professor passa no quadro aquilo que ele quer ensinar e que julga importante naquela aula. Ao aluno, cabe copiar a tarefa em seu caderno, prestando atenção às explicações do professor. Quanto a isso, seria bom a participação do aluno com perguntas pertinentes sobre o que está sendo ensinado e para que ele possa expor as suas dúvidas que certamente surgem. Nesse caso, a participação do aluno pode ajudá-lo a entender que a matemática não é ensinada apenas ouvindo e copiando. Entretanto, dependendo da maneira como o professor expõe a matéria, talvez ela poderá se tornar uma aula motivadora e interessante. Por isso, acreditamos que as aulas expositivas nunca perderão seu espaço na difícil missão de ser professor de matemática. Sendo assim, uma aula tradicional com uma nova estrutura, ou seja, se forem intercaladas aos trabalhos individuais e em grupos, apresentações orais, uso das tecnologias, diálogos, entre outros, poderá trazer muitos resultados positivos para a motivação do aluno.

4.2 As Experiências Emocionais e sua Influência para o Desempenho na Matemática

Ao abordarmos o tema referente às emoções do aluno perante a matemática, reconhecemos que é uma disciplina temida por grande parte dos estudantes. Segundo Alves (2016), “a matemática é de fato a matéria menos simpática à maioria dos alunos. Essa pouca popularidade da matemática contribui negativamente para o sucesso do processo de aprendizagem” (ALVES, 2016, p. 92). Diante dessa situação, antes que o professor possa pôr em prática tudo aquilo que ele preparou para suas aulas, ele precisa saber lidar com a insegurança, a dúvida, que resultam no medo do aluno e como consequência, o total desinteresse e desmotivação pelas aulas de matemática. Como vemos, todas essas emoções criam um bloqueio ao raciocínio, muitas vezes acabam com a autoconfiança, fazendo com que o aluno perca o entusiasmo, dificultando o aprendizado dessa disciplina.

Considera-se que uma infinidade de emoções, desejos e pensamentos surgem ao mesmo tempo refletindo na motivação e na aprendizagem da matemática, pois

quando um aluno ou uma aluna estão tentando resolver problemas de matemática, podem desencadear-se emoções e formas de agir diferentes ao longo da tarefa, dependendo da natureza e do progresso ou dificuldade que vão experimentando durante a sua realização. Ter de fazer uma tarefa em que se tenham experimentado dificuldades no passado pode provocar certa ansiedade, ao esperar que elas apareçam de novo. Ademais, ainda que isso não ocorra, ler o enunciado dos problemas e não saber como resolvê-los, ou experimentar dificuldades quando se passa trabalhando um tempo, algumas vezes leva o aluno a ensaiar estratégias diferentes, mas frequentemente gerará uma experiência de impotência que o levará a abandonar a tarefa. (TAPIA, 2015, p. 28).

Ao que nos parece, isso pode ser o resultado de que, particularmente a matemática, devido à sua complexidade, pode gerar algumas emoções muitas vezes pouco agradáveis e assim, o aluno se sente incapaz de entender a matéria e se convence de que essa disciplina é difícil. Nesse caso, as tarefas lhe parecerão menos prazerosas e nenhuma motivação sentirá para dar continuidade ao desenvolvimento das mesmas. Em razão disso, não poderíamos deixar de falar sobre a ansiedade, cujo sentimento negativo influencia muito no comportamento do aluno, principalmente naqueles com mais dificuldade em matemática. E que a sequência de erros na aprendizagem da matemática aumenta a ansiedade do aluno afetando a sua autoestima e contribuindo para a falta de motivação em aprender. Somado a isso, existe também a ansiedade dos estudantes diante de provas e testes. Segundo Boruchovitch e Costa (2009),

os estudantes normalmente percebem a situação de avaliação como uma ameaça ou um desprazer e consideram os testes difíceis, pois estes exigem que os mesmos se esforcem por aprender uma grande quantidade de informação. Além disso, a situação de avaliação requer ainda que o conhecimento seja reproduzido sob pressão aumentando a possibilidade de fracasso (BORUCHOVITCH, COSTA, 2009, p. 139).

Essa possibilidade de fracasso pode resultar da ansiedade, cujos efeito são, justamente, o medo de errar e fracassar, a insegurança ao executar tarefas e o desinteresse em aprender matemática. Portanto, é preciso considerar que

alunos no contexto da aprendizagem da Matemática escolar relatam sensações como medo e aversão, bem como apresentam reações de fuga e esquiva diante de qualquer situação ligada ao estudo dessa disciplina. Ao conjunto de reações emocionais negativas que certos alunos apresentam durante a aprendizagem da Matemática, denominou-se de *ansiedade ante a Matemática*. A ansiedade à Matemática é mais apropriadamente descrita como padrões de reações comportamentais (fuga e esquiva), cognitivas (regras e autorregras depreciativas) e fisiológicas desagradáveis diante de situações que envolvem a aplicação de algum conhecimento matemático (MENDES, CARMO, 2015, p. 1368).

Talvez, essa ansiedade pode ser um pouco amenizada se o estudante adotar alguns hábitos de estudos (BORUCHOVITCH, COSTA, 2009), como por exemplo, não deixar para estudar tudo na véspera da prova, dividir a matéria em tópicos e diariamente fazer diferentes exercícios relacionados a tais tópicos. Assim, quando chegar o momento da prova, acreditamos que esse aluno possa estar mais confiante em si mesmo e consiga superar suas dificuldades de um modo mais tranquilo. Além disso, para nós, a atuação do professor em sala de aula poderá ajudar o

aluno a vencer esses obstáculos, abrindo-lhe caminhos que lhe ofereçam mais segurança. Uma sugestão seria que, através do diálogo, com paciência, perseverança e até mesmo carinho e atenção, o professor possa acalmar o aluno preparando-o para superar esse sentimento tão prejudicial. Talvez, com todos esses esforços, o aluno possa se sentir melhor para encerrar os inúmeros problemas resultantes da ansiedade na aprendizagem da matemática.

De fato, conforme as experiências emocionais vividas pelos alunos, surgirão as mais diversas reações diante dos problemas propostos na matemática. Por isso, alguns alunos poderão se sentir angustiados, incapazes, tensos, desmotivados em prosseguir (TAPIA, 2015). Obviamente, entendemos que compreender, aprender e resolver problemas matemáticos é trabalhoso e demanda tempo e dedicação. E o cuidado com essas emoções é necessário para que elas não se transformem em traumas e bloqueios, tornando-se uma verdadeira aversão pela matemática.

Já que estamos falando em emoção, não podemos deixar de falar do erro e de sua relação com a aprendizagem da matemática. E, mais ainda, segundo Polya (1995), o erro é um fator que influencia nas emoções e conseqüentemente na motivação do aluno. A ideia de que o erro está diretamente associado ao fracasso pode gerar um sentimento de incapacidade e tirar a alegria em aprender. De fato, para alguns alunos, resolver problemas matemáticos não é tão divertido, pois nem sempre a primeira estratégia escolhida o levará à resposta correta, portanto, ele pode se envolver em cálculos e mais cálculos que em nada irão ajudá-lo. Em decorrência disso, erros consecutivos geram uma grande desmotivação e fazem com que os alunos desistam definitivamente da resolução de um problema (POLYA, 1995). Entretanto, para que isso não aconteça, aprendemos que a matemática exige a aplicação correta de seus conceitos e fórmulas, pois caso contrário o erro é inevitável. E como o erro faz parte da matemática, talvez, o uso das mais variadas metodologias possa contribuir para que o aluno não desanime pelo medo de errar e diminua a frustração causada pelo erro. E que ele encare que recomeçar depois do erro é normal e saudável.

Com referência à matemática, já destacamos que ela exige muita paciência, concentração e isso nem sempre é fácil. Portanto, errar não significa necessariamente fracassar. Segundo Spinillo, Pacheco, Gomes e Cavalcante (2015), a falta de conhecimentos prévios, confusão na aplicação de conceitos matemáticos, entre outros, são alguns dos fatores mais comuns responsáveis pela maioria dos erros matemáticos. Induzir o aluno a se perguntar “Como eu fiz isso?” ao invés de “Como se faz isso?” ou “Por que eu fiz isso?” ao invés de “Por que faz isso?” pode criar um ambiente em que o aluno possa refletir sobre seus erros. Na resolução de um problema, trabalhar com os equívocos surgidos é uma maneira de mostrar ao aluno que,

mesmo errando, o importante é avançar, ou seja, é necessário para o aluno saber o que aprendeu, como aprendeu e por quê aprendeu. Assim, o erro deixa de ser visto como algo negativo e passa a contribuir para o aprendizado (SPINILLO et al, 2015). E para que isso aconteça, sabemos que, na matemática, é preciso pensar e pensar muito bem em busca dos acertos tão almeçados. Isso exige do cérebro funções complexas de serem executadas. Segundo Alvarez e Lemos (2019), na aprendizagem:

devem-se considerar os processos cognitivos internos, isto é, como o indivíduo elabora os estímulos recebidos, sua capacidade de integrar informações e processá-las, formando uma complexa rede de representações mentais, que possibilite a ele resolver situações-problema, adquirir conceitos novos e interpretar símbolos diversos” (ALVAREZ; LEMOS, apud SIQUEIRA, 2019, p. 32).

Levando em consideração os dizeres de Alvarez e Lemos, talvez podemos explicar que o surgimento do erro pode ser consequência da falha de um desses processos no momento da aprendizagem.

Enfim, entendemos que o erro faz parte da nossa vida, pois erramos ontem, hoje e provavelmente erraremos amanhã também. Mesmo sendo pequenos equívocos ou grandes prejuízos, não importa, porque os sentimentos de desânimo, fracasso, apatia surgem inevitavelmente. E os erros matemáticos? Esses parecem os piores, um fardo a ser carregado durante toda a vida estudantil, principalmente para aqueles alunos que apresentam falta de conhecimentos prévios. O resultado disso, obviamente, é o sentimento de derrota e desistência em aprender matemática. Diante de uma afirmação feita por um aluno de que ‘a matemática não é pra mim’ abre um espaço para o estigma de que ‘a matemática não é para todos’. A matemática, por estar presente em tudo o que fazemos, ela é sem dúvida para todos.

4.3 A Influência do Complexo Inter-relacionamento do Aluno e Professor no Ensino-Aprendizagem da Matemática

Vale dizermos que um dos principais problemas quando se trata de transmitir conhecimentos matemáticos é a falta de empatia entre o aluno e professor (KASPER, 2014; PASSOS, 2016). A empatia pode ocorrer naturalmente já nos primeiros contatos entre os dois. Por isso, uma vez que o professor decida ensinar matemática e se ele pretende ter êxito talvez seja oportuno que analise o comportamento do aluno com relação a ele e vice-versa no que se refere à empatia. Sendo assim, ensinar e aprender matemática pode tornar-se mais fácil.

Empatia é a compreensão imediata e intuitiva, por uma pessoa, do que se passa no íntimo de outra (sentimentos, emoções, ideias, impulsos). Distingue-se da simpatia porque nesta há envolvimento emocional, enquanto na empatia o observador se mantém objetivo; os dois fenômenos nem sempre podem ser, na prática, bem

diferenciados. À medida em que crescemos, perdemos, uns mais do que os outros, essa capacidade de empatia. Os que a conservam bem ou podem desenvolvê-la, estarão singularmente aptos às profissões de base psicológicas (sacerdotes, médicos, professores, políticos, psicanalistas, psicólogos, juízes). (SOUZA, 1967, p. 187).

Muitas vezes, a pouca motivação do aluno pelo estudo seja a falta de empatia (KASPER, 2014; PASSOS, 2016), isto é, o aluno não se identifica com o professor, com os colegas, com a escola ou com a matemática. Nesse caso, acreditamos que, pela falta de empatia, não seria possível estabelecer o diálogo, tão importante no aprendizado da matemática. Portanto, a empatia é necessária, não só para o aluno como para o professor, pela necessidade de entrosamento entre as partes interessadas, sendo possível estabelecer esse elo através do diálogo.

E para a empatia acontecer, é necessário falar sobre a comunicação como um meio importante na aplicação do ensino da matemática. De acordo com Prado (2014), destaca-se que a comunicação é algo inerente ao ser humano, porque constantemente nos comunicamos entre nós mesmos. Uma boa integração entre os agentes envolvidos, emissor (professor) e receptor (aluno), é fundamental pois, caso contrário, a mensagem se perde no tempo e espaço (PRADO, 2014). Sendo assim, verificamos que comunicar é um ponto relevante para uma boa relação entre as pessoas. É através dessa relação pelo ato de se comunicar bem que o professor de matemática interage com os alunos para que seus ensinamentos sejam melhor compreendidos durante as aulas. Para isso

a comunicação pode ser equacionada de diversas formas: ao nível da precisão com que se processa a transmissão de informação do emissor para o receptor; ao nível da exatidão do significado das informações que são transferidas até o destinatário; e ao nível da capacidade das informações influenciarem o comportamento do destinatário no processo de comunicação (GUERREIRO et al, 2015, p. 281).

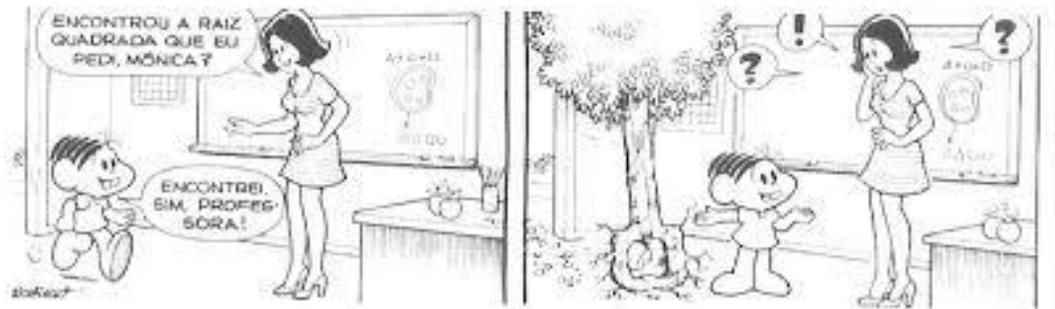
E mais ainda, lembramos que vivemos uma revolução na comunicação pelo surgimento da *internet*, computadores, celulares, que estão presentes em nosso cotidiano.

Não se pode esquecer que esse processo comunicativo só é harmonioso e tranquilo quando são respeitadas as decisões tomadas entre professor e aluno no que se refere ao ensino-aprendizagem da matemática (JUSTINO, 2013). Logo, sendo a comunicação um ato natural e necessário, acreditamos que por isso é muito importante na administração dos conhecimentos, especificamente nas aulas de matemática. E muitas vezes, quando nos deparamos com as inúmeras dificuldades do aluno principalmente pela falta de motivação, pensamos que com uma boa dose de empatia, interesse e comunicação clara talvez seja possível criar um ambiente que o leve ao gosto pelos números, operações, problemas, enfim tudo que envolve a matemática. Com isso, o desafio da transformação da linguagem abstrata da matemática em uma linguagem simples, poderá ser superado pela comunicação explícita entre professor e aluno.

Atualmente, na comunicação com os alunos, podemos dizer que o professor possa se utilizar de certas expressões usuais entre os adolescentes, sem exagerar nas gírias e muito menos errar nas conjugações verbais, como por exemplo, falar “estamos juntos” e não “tamo junto”. Sabemos que o professor se comunica com seus alunos não só pela fala, mas também por sua expressão corporal, tom de voz, gestos e posturas, fatores esses que atraem mais a atenção dos alunos nas aulas. Isso porque o comportamento do professor na sala de aula é o tempo todo analisado pelos alunos (PRADO, 2014). Interagir com os estudantes no sentido de ressaltar gostos e valores em comum, como time de futebol, comida preferida, banda de rock, dentre outros, torna o aluno mais aberto a ouvir as explicações. Tudo isso pode ser levado em conta nas aulas de matemática.

Outro fator importante a ser destacado é o uso do humor como um meio de comunicação, cujo objetivo pode atrair a atenção dos alunos. De acordo com Menezes (2017), o humor tem o poder de amenizar e/ou retirar o stress, aliviar a tensão e a ansiedade no ensino-aprendizagem de conteúdos difíceis e criar ambientes de bem-estar, uma vez que o humor está diretamente associado ao riso (MENEZES et al, 2017). Devido às suas vantagens, sabemos que o humor pode ser um grande aliado do professor principalmente nas aulas de matemática. Conforme Chagas (2014), partindo do pressuposto de que os alunos se desenvolvem melhor em ambientes descontraídos, fazer uso do humor, como uma estratégia para o ensino, é uma boa alternativa. Dessa forma, o humor passa a ser um elemento importante no ambiente de aprendizagem e pode contribuir para a motivação do aluno, abrindo espaço para ajudar na compreensão, para estimular a autoestima, criar uma relação de harmonia entre aluno e professor (CHAGAS, 2014). Tudo isso é válido para o aprendizado de modo geral, principalmente nas aulas de matemática, e acreditamos que o humor pode quebrar a formalidade e seriedade presentes nessa disciplina. Entretanto, nem sempre é fácil introduzir o humor em sala de aula, porque demanda certas habilidades no ato de falar e gesticular que nem todos têm. Como opção, sugerimos o uso de tirinhas criativas e motivadoras nas atividades matemáticas, isso porque existem fatores positivos nas tirinhas, tais como

os estudantes querem ler os quadrinhos; palavras e imagens, juntos, ensinam de forma mais eficiente; existe um alto nível de informação nos quadrinhos; as possibilidades de comunicação são enriquecidas pela familiaridade com as histórias em quadrinhos; os quadrinhos auxiliam no desenvolvimento do hábito de leitura; os quadrinhos enriquecem o vocabulário dos estudantes; o caráter elíptico da linguagem quadrinhística obriga o leitor a pensar e imaginar; os quadrinhos tem caráter globalizador; e os quadrinhos podem ser utilizados em qualquer nível escolar e com qualquer tema (PEREIRA, SOUSA, SALES, 2011, p. 2).

Figura 6: Tirinha para Atividades

Fonte: Pereira, Sousa, Sales, 2011⁸

Mas, é preciso ressaltar que o humor exige muito cuidado e até mesmo ética ao ser usado, pois o humor com palavras deprimentes, humilhantes, comparações erradas, não é sadio. O verdadeiro humor que nos causa emoção é aquele em que o uso das palavras e expressões corretas são utilizadas no momento adequado. Nem por isso, achamos que o humor deva ser excluído da comunicação no ambiente escolar.

⁸Disponível em: <https://xiii.ciaem-redumate.org/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/view/1158/398>. Acesso em: 09 set 2020.

5. Motivação do Professor

Muitas vezes nos primeiros contatos com os alunos, notamos expressões tanto de euforia, entusiasmo, mas também de desânimo, surpresa, incertezas e até de um certo vazio, nas aulas de matemática. Nesse caso, é necessário que a motivação do professor exerça papel primordial em chamar atenção quanto à essa matéria e buscar exemplos de algo prazeroso, mostrando aos alunos sua utilidade no dia-a-dia e sua importância para o desenvolvimento das múltiplas habilidades exigidas no ensino da matemática.

O professor deve estudar constantemente e ter conhecimentos e habilidades para dizer de diversas formas a mesma coisa. Tornar a aula interessante aos alunos exige muitos esforços e, além do conteúdo escolar, o professor ainda tem que lidar com a realidade dos alunos, suas dificuldades acadêmicas e de vida. O trabalho do professor é, portanto, complexo e, ao mesmo tempo, reflete os anseios e as necessidades da sociedade na qual está inserido. Na educação matemática, o trabalho do professor é gerenciar os conteúdos matemáticos e organizar a aprendizagem para que os alunos compreendam os conceitos matemáticos. O professor ainda se depara com a dificuldade de tornar estimulante e desafiante essa área do conhecimento (CAMPOS, 2014, p. 13).

Essas considerações acima nos levam a ressaltar a importância da motivação do professor na sala de aula, o que é um grande desafio, porque a motivação é algo necessário para o êxito do aluno no aprendizado da matemática. Por isso, dizemos que a motivação do professor deve ser algo inerente a ele para que seus alunos percebam e sejam influenciados. Para isso julgamos ser necessário que o professor desenvolva várias estratégias de motivação. Principalmente nos dias de hoje, falar em motivação do educador não é simples, porque muitos fatores contribuem para isto: a falta de valorização pela sociedade, as condições de trabalho nas escolas, a baixa remuneração, são alguns dos exemplos desestimulantes para aqueles que optaram por uma profissão tão nobre. Contudo, encontramos muitas pessoas que se dedicam à docência no intuito de fazer a diferença na vida de seus educandos. Só assim, compreendemos que “o verdadeiro professor passa o que sabe não em troca de um salário (pois se assim fosse melhor seria ficar calado 49 minutos), mas somente porque quer ensinar, quer mostrar os truques e os macetes que conhece” (D’AMBRÓSIO, 1996, p. 84). Observações essas que nos levaram a constatar que muita coisa ainda tem que ser feita em prol dos educadores. A educação pode melhorar se tivermos profissionais capacitados e, além disso, motivados para o exercício do magistério. Portanto, entendemos que a motivação do professor está diretamente ligada ao desenvolvimento de suas atividades como profissional na área da educação.

Bem sabemos que os resultados, pelos quais os professores lutam, não acontecerão rapidamente, pois há muitas questões envolvidas, como por exemplo, investimento na melhoria das condições de trabalho, atualizações de práticas didáticas renovadoras, dentre outras.

Esse professor é literalmente um herói. Se o Brasil existe é porque ele existe. É um milagre, um professor que vai para sala de aula sem janela, sem ar condicionado, com merenda roubada, alunos com fome. Ter motivação para dar aula é um milagre. O professor é um herói com salário miserável (RIBEIRO, 2019).

Se esse professor existe, portanto, é preciso a conscientização de todos nós para mudar essa realidade, não ignorando tantos problemas e nem esperar um milagre para que resolva tudo e, para assim, ter um ambiente agradável para a prática da docência. Mas isso não significa que sonhos e projetos não possam ser realizados, porque no ato de ensinar, o professor é tomado por uma emoção na esperança de mudar para melhor a sua realidade e de seus alunos.

Temos que ter em mente que “a carreira de professor é uma das poucas em que todos os estudantes já vivenciaram, não como sujeitos, mas como alunos, ou seja, possuem noções de como é o trabalho desse profissional” (TARÁBOLA, 2018, p. 88). No tocante a essa ideia, convenhamos que todos nós somos responsáveis pela valorização dos mestres que honradamente formam todo e qualquer tipo de profissional.

Em se tratando de profissões, precisamos lembrar que para exercer qualquer uma delas, a motivação deve ser considerada fator importante. Por isso, com relação ao professor, no processo educacional, ser motivado é uma das condições necessárias para o êxito em sala de aula. Portanto, “acredita-se muito na paixão pelo ensino” (BERTICELLI, PINTO, 2014, p. 27). Completando os dizeres de Berticelli, entendemos que outros fatores como domínio da matéria, empenho e criatividade no desenvolvimento do seu trabalho também contribuem para a motivação do professor. Sendo assim, cremos que

ninguém poderá ser um bom professor sem dedicação, preocupação com o próximo, sem amor num sentido amplo. O professor passa ao próximo aquilo que ninguém pode tirar de alguém, que é o conhecimento. Conhecimento só pode ser passado adiante por meio de uma doação (D’AMBRÓSIO, 1996, p. 84).

A motivação estimula o professor a se empenhar com coragem, esforço e dedicação em transmitir seus conhecimentos com o objetivo de desenvolver em seus alunos a capacidade de pensar, raciocinar e superar o medo pela matemática. Hoje, nesse mundo globalizado e tecnológico, as escolas precisam de professores sensíveis e motivados com uma perspectiva diferente da realidade em que estão inseridos no momento.

Nos dizeres de Jair Passos, “compete [ao professor] ser um modelo para o seu aluno. Por essa razão é que se deve com motivação transmitir a vontade e o desejo de querer aprender com satisfação e curiosidade” (PASSOS, 2016, p. 54). Assim sendo, vimos que a motivação estabelece um relacionamento saudável com seus alunos e a forma como o professor irá construir essa relação é muito subjetiva. Portanto, a motivação é o que impulsiona o propósito do professor com vontade de ensinar aquilo que sabe. Porém, com respeito ao professor ser

modelo para o aluno, atualmente, sabemos que esse conceito vem mudando pelo excesso de informações adquiridas fora da escola, cujo acesso é muito fácil. Muitas dessas informações são passadas por *youtubers*, *facebook*, *instagram*, *whatsapp*, entre outros, que vêm conquistando mais e mais a simpatia dos jovens de hoje.

É válido ressaltar que, infelizmente, existe a possibilidade de tornar uma classe de alunos desmotivada, e como sabemos a matemática, por si só, é capaz de fazer isso, sendo, então necessário articulá-la de tal forma a despertar o interesse em aprendê-la. Porque “a motivação de uma aula está muito ligada também ao professor ter um objetivo e na medida em que vai percebendo que seu objetivo está sendo atingido ele se entusiasma e se motiva ainda mais” (PASSOS, 2016, p. 58). Quanto a isso, tivemos uma feliz experiência, durante nosso estágio, nas aulas preparadas para os alunos do 7º Ano, utilizando o tangram⁹. Essa aula foi uma preparação para o ensino das diversas formas geométricas, tema das nossas próximas aulas. Com isso conseguimos despertar nos alunos grande interesse em resolver as questões propostas e obtivemos bons resultados devido à interação de todos. Acreditamos que, nesse exercício de entrosamento entre professor e alunos, novas alternativas foram criadas para o aprendizado da matemática e os problemas que surgiram durante a aula foram superados de forma natural. O fato de presenciarmos a motivação nos alunos em aprender matemática foi, para nós, uma experiência recompensadora. Esse nosso exemplo serve para demonstrar que a atuação do professor em sala de aula vai muito além, porque acreditamos que “despertar o interesse é obra do professor que ama o trabalho e que, por isso mesmo, consegue projetar esse amor sobre todos que dele participam” (SOUZA, 1967, p. 193). Por isso, sabemos que o sucesso para ensinar não está somente na motivação do aluno, pois é também essencial a motivação daquele que conduz todo o processo de ensino-aprendizagem: o professor. O professor sabe que manter-se sempre motivado não é fácil, especialmente com referência ao ensino da matemática diante de tantos problemas com alunos na educação, mas seu entusiasmo e prazer em lecionar superam esses obstáculos. Portanto,

este trabalho será árduo, mas ensinar o aluno a valorizar o raciocínio lógico e argumentativo, despertando assim o hábito de fazer uso de seu raciocínio é a tarefa de cada docente. Esse esforço é necessário para ampliar os valores educativos do saber matemático, desenvolvendo no aluno a capacidade de enfrentar os desafios do mundo atual (CAMPOS, 2014, p. 14).

No ensino da matemática, ressaltamos que a motivação é a força que impulsiona, tanto aluno quanto professor, a superar os desafios da longa jornada em busca do conhecimento. A motivação do professor é essencial para um ambiente, pois, antes de preparar a aula, julgamos

⁹ Tangram é um jogo chinês compostos por sete figuras geométricas: 5 triângulos, 1 quadrado e 1 paralelogramo

que é necessário escolher o material, preparar as atividades e selecionar os objetivos de ensino que visem o aluno de tal forma que o material se ajuste às suas necessidades. Isso significa que “a motivação para aprendizagem precisa ser construída e sustentada na ação docente” (SCHWARTZ, 2014, p. 51). Entretanto, sabemos que existem situações em que o professor prepara a aula com objetivos bem definidos e material apropriado, mas não obtém os resultados esperados, o que para ele, naquele momento, representa um fracasso. Situação como essa também pode acontecer em outras ocasiões, nesse caso, há necessidade de um professor mais atento quanto à participação de seus alunos em suas aulas. Tudo isso leva o educador a repensar suas próximas aulas, porque “o professor está permanentemente num processo de busca de aquisição de novos conhecimentos e de entender e conhecer os alunos” (D’AMBRÓSIO, 1996, p. 94). Em vista disso, julgamos necessário que o professor identifique as falhas durante as suas aulas, verifique os pontos de sua explicação que podem ser melhorados, aprofunde seus conhecimentos, organize suas ideias, simplificando até mesmo as suas explicações e estude mais a fundo o que será ensinado.

No trato diário com alunos, a própria motivação do professor de matemática em ensinar a matéria, sem dúvida, contagia o aluno criando nele a vontade de aprender. Com estratégias criativas, podemos dizer que o professor pode ser um agente motivador de seus alunos no que se refere ao ensino, alguns com mais facilidade e outros com menos. Vale lembrar que não nos faltam exemplos de alunos que escolheram a mesma profissão de seu professor, porque foram incentivados por ele.

Como vivemos numa sociedade que nos exige conhecimentos culturais e intelectuais e que a nossa vida depende de tais conhecimentos, julgamos ser necessário que todo professor seja um agente motivador e que além disso esteja aberto a inovações. Para Tapia (2015), através da motivação, o professor pode ter como resultado um desenvolvimento significativo dos alunos e, também, perceber neles maior interesse em aprender, superando suas dificuldades, mesmo sabendo que em alguns momentos a rotina de estudar possa se tornar cansativa e desmotivadora (TAPIA, 2015). Na qualidade de professor motivador, entendemos que ele poderá notar que, muitas vezes, à medida que os alunos amadurecem, o interesse pelo estudo pode mudar o seu comportamento, cuja vontade em aprender vai além do esperado.

Após todas essas considerações, percebemos que, durante as aulas, no contato com os alunos, o professor pode despertar algumas das emoções básicas criadas por situações simples que surgem como: alegria, satisfação provocada por bons resultados em atividades realizadas, em exercícios com jogos, trabalhos em grupo e até mesmo nas avaliações. A confiança que o aluno deposita no professor, através da motivação, permite-lhe pensar melhor, raciocinar mais,

ter objetivos mais altos e até alimentar grandes aspirações. Isso representa a consolidação do que ele aprendeu. Portanto, acreditamos que o interesse pela matemática pode ser o resultado de uma aula bem executada, de um bom diálogo, de uma palestra, de uma atividade nova ou de outras situações criadas pelo professor. Tudo isso pode ser motivo de auto avaliação do professor cuja satisfação pessoal faça com que ele se sinta orgulhoso do que faz. Isso nos mostra que

os professores adoram testemunhar aqueles momentos em que algo dá um clique na mente do aluno e ele finalmente entende tudo. Esses instantes são tão emocionantes que se tornam uma das maiores recompensas da carreira de um professor. Isso é parte de seu pagamento – na forma das raras e brilhantes faíscas de compreensão e descoberta nos olhos de um aluno que tinha dificuldades. (MALI, 2013, p. 34)

Situações como essa são verdadeiras recompensas para o professor, especialmente em turmas com maior defasagem. O sucesso do trabalho do professor quando este consegue melhores resultados é, sem dúvida, motivo de comemoração, de orgulho e satisfação.

A partir do instante em que muitos alunos julgam que a matemática é uma matéria difícil, concordamos com Paulo Freire quando ele diz que “estudar não é fácil, porque estudar é criar e recriar e não repetir o que os outros dizem. Estudar é um ato revolucionário” (Freire, 1989, p. 33). Aí está o ponto central e que envolve a tarefa do professor motivador em fazer com que o aluno compreenda a importância da matemática que vai muito além de apenas cálculos. Por isso, muitas vezes ouvimos dos nossos professores que a matemática nos prepara para vida como nenhuma outra matéria.

6. Considerações Finais

Na vida, desde a infância, tudo que fazemos necessita de um motivo para nos adaptarmos às novas realidades do cotidiano. Por isso, neste trabalho sobre a motivação como meta central, procuramos mostrar que a motivação do professor e do aluno é tão positiva quanto necessária. Ao mesmo tempo, a desmotivação do aluno é preocupante, pois é um problema que os professores enfrentam no seu dia-a-dia.

Atualmente, notamos que o mundo do conhecimento vem aumentando seus limites com muita rapidez. Por isso, ao mesmo tempo, cresce nas pessoas o desejo de acompanhar essa evolução pela aquisição de novos conhecimentos. Através da história da humanidade, na luta pela sobrevivência, o homem primitivo, necessitou usar o cérebro e descobrir os elementos básicos da matemática para encontrar quantidades, medidas, peso, noção de tempo, posição das coisas. Em razão disso, evidenciamos que é importante que o aluno veja a matemática presente nas coisas mais simples que o rodeiam como os contornos das igrejas antigas e modernas, os semáforos, a simetria das asas das borboletas, a geometria na colmeia das abelhas e no formato das flores. O resultado disso é que o aluno possa associá-la às outras áreas do conhecimento e que ele passe a não ver a matemática como uma matéria isolada.

Mostramos que é necessário que os professores desenvolvam e se utilizem de várias estratégias de motivação nas suas aulas de matemática, e que isso possa ser feito partindo do interesse do aluno despertado pela maneira como o professor administra a aula. Na opinião dos autores pesquisados, os alunos que demonstram mais interesse pela matemática estão sempre dispostos em aprendê-la, mas também aqueles que são pouco interessados, nesse caso, merecem muito mais atenção. Portanto, motivar o aluno, trabalhando o seu interesse em aprender matemática, pode ser muito importante para o seu desenvolvimento.

Observamos também que o aluno de hoje, ainda, apresenta muitas dificuldades em matemática ao realizar as mais simples operações até os cálculos mais difíceis e, às vezes, sem compreender a importância dessa matéria. Por isso, foram analisados recursos estratégicos motivacionais de ensino como ferramentas que podem ajudar na motivação do aluno. Ao relacionarmos os diversos meios que podem ser utilizados em sala de aula, tais como: jogos, trabalhos em grupo, tecnologia e outros materiais didáticos, esperamos que esses instrumentos auxiliem na motivação do aluno, com resultados no seu interesse pela matemática. Também ressaltamos que a interação do aluno com o professor e a escola favorece o ensino e a compreensão da matemática, procurando torná-los mais fáceis, tendo como consequência uma melhoria para ambas as partes.

Outro assunto que abordamos foi sobre a comunicação entre aluno e professor, que é um momento do aprendizado quando o aluno é incentivado a aprofundar seus conhecimentos matemáticos. Também mostramos que esse diálogo é necessário em sala de aula, pois é uma ponte de interação na troca de informações, opiniões e ideias entre as partes envolvidas.

Quanto aos novos tempos, em que a tecnologia surge com grande força, vimos que é necessário o professor se reinventar para se inserir no mundo digital com a mesma competência e consciente do seu papel de educador. Mostramos que atividades elaboradas na sala de informática são muito agradáveis e despertam a motivação do aluno em aprender mais. Assim sendo, há necessidade de um professor atualizado em busca de novos caminhos para trabalhar e auxiliar seus alunos.

Além disso, relatamos algumas experiências pessoais vividas no estágio e projeto didático nas escolas públicas para enriquecer esse trabalho. Foram situações em que pudemos observar, na prática, a motivação dos alunos ao desenvolver as atividades matemáticas propostas. O envolvimento dos alunos nos proporcionou momentos que contribuíram muito para a nossa formação acadêmica. Consideramos que foram nossos primeiros passos no magistério.

Ensinar matemática, hoje e sempre, é um processo para o qual concorrem esforços conjugados pela ação consciente do professor e do educando, bem como outros fatores que vão além da escola e da sala de aula. No ensino-aprendizagem é preciso que o professor, antes de tudo, disponha de condições para que o aprendizado se realize e se processe de forma integral. Nesse caso, a motivação age como uma força, um impulso, que afeta o pensamento, a vontade e a mudança de comportamento do aluno que o leva a aprender e se interessar pela matemática.

7. Referências Bibliográficas

- AZEVEDO, A. B. de; MORAES, C. A. do P. **A Percepção dos Alunos sobre o Ensino-Aprendizagem da Matemática com o Auxílio da Tecnologias Digitais na Educação Básica.** Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática, Sergipe, v. 5, n. 1, p. 206-219, abr. 2020. ISSN 1679-1916. Disponível em <<https://doi.org/10.34179/revisem.v5i1.12979>>. Acesso em: 08 out. 2020.
- BERTICELLI, D. D; PINTO, N. B. **A Motivação como Caracterização de Práticas Pedagógicas em Matemática.** Revista Educação Online, Florianópolis, n.17, p.14-28, set-dez 2014. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/160832>>. Acesso em 26 ago. 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Brasília: MEC/CEF, 1997.
- BORUCHOVITCH, E.; COSTA, E. R. da. O Impacto da Ansiedade no Rendimento Escolar e na Motivação de Alunos. In: BORUCHOVITCH, E; BZUNECK, J. A. **A Motivação do Aluno: contribuições da psicologia contemporânea.** Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2009, p. 134 – 147.
- BZUNECK, J. A. **Motivar Seus Alunos: Sempre um Desafio Possível.** s/d. Disponível em: <<https://www.unopar.br/2jepe/motivacao.pdf>>. Acesso em 07 set. 2019.
- BZUNECK, J. A. A Motivação do Aluno: aspectos introdutórios. In: BORUCHOVITCH, E; BZUNECK, J. A. **A Motivação do Aluno: contribuições da psicologia contemporânea.** Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2009, p. 9 – 36.
- CAMPOS, A. M. **Matemática – Uma Nova Maneira de Aprender e Ensinar.** Rio dJaneiro: Ciência Moderna, 2014.
- CHAGAS, M. J. PNL para Professores. In: PRADO, A. (coord) et al. **Pnl para Professores,** Editora: Leader, São Paulo, 2014, p. 153 – 158.
- CORTELAZZO, I. B. de C. **Prática Pedagógica, Aprendizagem e Avaliação em Educação a distância.** Curitiba, Paraná: InterSaberes, 2013.
- D'AMBROSIO, B. S. **Como ensinar matemática hoje?** Temas e debates. SBEM. Ano II. N.2 Brasília, 1989, p.15-19.
- D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática.** Campinas, SP: Papyrus, 1996.
- DEMO, P. **Metodologia do Conhecimento.** São Paulo, Atlas, 2000.
- FARDO, M. L. **A Gamificação Aplicada em Ambientes de Aprendizagem.** Revista Novas Tecnologias na Educação, Rio Grande do Sul, v. 11, n. 1, p. 1-9, jul. 2013. ISSN 1679-1916. Disponível em: <<https://www.seer.ufrgs.br/renote/article/view/41629/26409>>. Acesso em: 08 fev. 2020.
- FIORENTINI, D., LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática.** São Paulo, Autores Associados, 2011.

FREIRE, P. **A Importância do Ato de Ler: em três artigos que se completam**. São Paulo, SP: Autores Associados, Cortez, 1989.

GUERREIRO, A.; FERREIRA, R. A. T.; MENEZES, L.; MARTINHO, M. H.. **Comunicação na Sala de Aula: a Perspectiva do Ensino Exploratório da Matemática**. Revista Zetetike, Campinas, SP, v. 23, n. 2, p. 279–295, 2016. DOI: 10.20396/set.v23i44.8646539. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646539>>. Acesso em: 9 nov. 2020.

GUIMARÃES, S. E. R. Motivação Intrínseca, Extrínseca e o Uso de Recompensas em Sala de Aula. In: BORUCHOVITCH, E; BZUNECK, J. A. **A Motivação do Aluno: contribuições da psicologia contemporânea**. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2009, p. 37 – 57.

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Pesquisa Revela Dados sobre o Desempenho Escolar na Prova PISA, Brasília, 2019. Disponível em: <http://provabrasil.inep.gov.br/artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/pisa-2018-revela-baixo-desempenho-escolar-em-leitura-matematica-e-ciencias-no-brasil/21206>. Acesso em 19 nov 2019.

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Pesquisa Revela Dados sobre o Desempenho Escolar na Prova SAEB, Brasília, 2019. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/saeb-2017-revela-que-apenas-1-6-dos-estudantes-brasileiros-do-ensino-medio-demonstraram-niveis-de-aprendizagem-considerados-adequados-em-lingua-portug/21206>. Acesso em 19 nov 2019.

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Pesquisa Revela Dados sobre Tecnologia nas Escolas, Brasília, 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/censo-escolar/pesquisa-revela-dados-sobre-tecnologias-nas-escolas>>. Acesso em 22 jul 2021.

JESUS, A. **A Motivação do Aluno para Aprender Matemática no 9º Ano do Ensino Fundamental e o Potencial dos Materiais Manipulativos**, 2011, 314 f. Dissertação de Mestrado, Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais, 2011. Disponível em: <<https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/2647/1/DISSERTA%20Motiva%20a3oAprenderMatem%20a1tica.pdf>>. Acesso em: 22 de set de 2019

JUSTINO, M. N. **Pesquisa e Recursos Didáticos na Formação e Prática Docentes**. Curitiba, Paraná: Intersaberes, 2013.

KASPER, F. PNL para Professores. In: PRADO, Alexandre (coord) et al. **Pnl para Professores**, Editora: Leader, São Paulo, 2014, p. 123 – 132.

MALI, T. **Um Bom Professor Faz Toda A Diferença**. Tradução: Leila Cordeiro. Rio de Janeiro: Sextante, 2013.

MENDES, A. C.; CARMO, J. dos S. **Atribuições dadas à Matemática e Ansiedade ante a Matemática: o Relato de alguns Estudantes do Ensino Fundamental**. Revista Bolema, Rio Claro, v. 28, n. 50, p. 1368-1385, dez. 2014. ISSN 1980-4415. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/bolema/a/CWcxRySXHwbw6CgrwfK5GHx/?lang=pt>>. Acesso em: 09 nov. 2021.

MENEZES, L. et tal. **Humor no Ensino da Matemática: Tarefas para a Sala de Aula**. Viseu, Portugal: Litoprint, 2017.

MOURA, D. G. de; BARBOSA, E. F. **Trabalhando com Projetos: Planejamento e Gestão de Projetos Educacionais**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2017.

MOURA, P. de. **Motivando a Aprendizagem na Disciplina Matemática**. Revista Brasileira de Iniciação Científica, Itapetinga, v. 4, n. 2, p. 55-70, 2017. Disponível em <<https://periodicos.itp.ifsp.edu.br/index.php/IC/article/view/414/624>>. Acesso em 23 set. 2019.

NOBRÉGA, F. A. R.; SANTOS, É. M. dos. **O Lúdico como Motivação no Processo de Aprendizado da Matemática**. Caderno de Graduação - Ciências Exatas e Tecnológicas - UNIT-SERGIPE, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 11-18, 2013. Disponível em: <<https://periodicos.set.edu.br/cadernoexatas/article/view/298>>. Acesso em: 10 nov. 2020.

PASSOS, J. **Professor Mediador e a Neurolinguística na Sala de Aula**. Curitiba, PR: Appris, 2016.

PEREIRA, A. C. C; SOUSA, R. S. de; SALES, W. da S. **Trabalhando com Quadrinhos e Tirinhas nas Aulas de Matemática para Formação de Professores**. XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática, 13, 2011, Recife. Disponível em: <https://xiii.ciaemredumate.org/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/view/1158/398>. Acesso em: 09 set 2020.

PIETROCOLA, M. **A Matemática como Estruturante do Conhecimento Físico**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, v. 19, n. 1, p. 93-114, jan. 2002. ISSN 2175-7941. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/9297/8588>>. Acesso em: 08 fev. 2020.

PRADO, A. Acessando os Sentidos da Audiência para Obter Resultados mais Eficazes. In PRADO, Alexandre (coord) et al. **Pnl para Professores**, Editora: Leader, São Paulo, 2014, p. 23 – 35.

RIBEIRO, S. Entrevista concedida a Daniela Lima, **Programa Roda Vida**, TV Cultura, 06 jan. 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=E4pO_h3D6jU>. Acesso em: 24 fev 2020.

RUIZ, V. M. **A Efetividade de Recompensas Externas sobre a Motivação do Aluno**. Revista EDUC@ção, Espírito Santo dos Pinal, v. 01, n. 02, p 13-20, jan./dez. 2004. Disponível em <<http://ferramentas.unipinhal.edu.br/educacao/viewarticle.php?id=21&layout=abstract>>. Acesso em 23 set. 2019.

RUSSEL, B. **Introdução à Filosofia da Matemática**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1963

SCHWARTZ, S. **Motivação Para Ensinar e Aprender: teoria e prática**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

SANTOS, T. R dos; FERREIRA, A. da S. **Construções Matemáticas da Música**. X Encontro Nacional de Educação Matemática, 7, 2010, Salvador. Disponível em:

<https://atelierdigitas.net/CDS/ENEM10/artigos/MC/T21_MC1251.pdf>. Acesso em: 02set 2021.

SÉRATES, J. **Raciocínio Lógico: lógico matemático, lógico quantitativo, lógico numérico, lógico analítico, lógico crítico**. Brasília: Olímpica, 1997.

SILVEIRA, M. R. A. de. **A Dificuldade da Matemática no Dizer do Aluno: ressonâncias de sentido de um discurso**. Revista Educação e Realidade, Porto Alegre, v. 36, n. 3, p. 761-779, set./dez. 2011. ISSN 0100-3143. Disponível em: <<https://www.seer.ufrgs.br/educacaoerealidade/article/view/18480/14340>>. Acesso em: 08 fev. 2020.

SIQUEIRA, J. L. S. **Ensinando Matemática através da Perspectivas da Neuroeducação**. São Paulo, 2019.

SKOVSMOSE, O. **Cenários para Investigação**. Revista Bolema, Rio Claro, v. 13, n. 14, p. 66-91, 2000. ISBN 978-85-89082-23-5. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10635>>. Acesso em: 18 fev. 2021

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica: A questão da democracia**. Tradução: Abigail Lins, Jussara de Loiola Araújo. São Paulo: Papirus, 2013.

SOUZA, A. de P. e. **Campanha Nacional de Material de Ensino – MEC**. Rio de Janeiro, RJ: Ministério da Educação e Cultura, 1967.

SOUZA, A. C. de. PNL para Professores. In: PRADO, Alexandre (coord) et al. **Pnl para Professores**, Editora: Leader, São Paulo, 2014, p. 37 – 49.

SOUZA, J. **Novo Olhar Matemática**. Manual do Professor. 1ª ed. São Paulo, SP: FTD, 2010.

SOUZA, M. M. L. de; SOUZA, P. S. S de; RAMOS, M. G. **O Interesse dos Alunos em Aprender Ciências e Matemática na Escola**. CCVEXT Revista de Extensão, Santa Maria, v. 3, Edição Especial, p. 1015-1021, 2016. ISSN 2179-4588. Disponível: <<http://coral.ufsm.br/revistaccne/index.php/ccnext/article/view/1130/849>>. Acesso em: 21jul. 2019.

SPINILLO, A. G.; PACHECO, A. B.; GOMES, J. F.; CALVACANTI, L. **O Erro no Processo de Ensino-Aprendizagem da Matemática: Errar é Preciso?** Boletim Gepem, Rio de Janeiro, n. 64, p. 1-14, jan./jun. 2014. ISSN 2176-2988. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Alina_Spinillo/publication/277642631_O_erro_no_processo_de_ensino-aprendizagem_da_matematica_Errar_e_preciso/links/59669283458515e9af991783/O-erro-no-processo-de-ensino-aprendizagem-da-matematica-Errar-e-preciso.pdf>. Acesso em 08 fev. 2020.

TAPIA, J. A.; FITA, E. C. **A Motivação em Sala de Aula: o que é, como se faz**. Tradução: Sandra Garcia. 11ª ed. São Paulo, SP: Loyola, 2015.

TARÁBOLA, L. L. M. **O Professor entre o Profissionalismo e o Heroísmo: As Motivações e Expectativas para a Escolha da Carreira Docente**, 2019, 110 f. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018. Disponível em:<<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde->

[04112019182025/publico/LUANA_LASINCKI_MARUM_TARABOLA.pdf](#)>. Acesso em: 21 set. 2019.

TORRE, J. C. Apresentação In: TAPIA, J. A.; FITA, E. C. **A Motivação em Sala de Aula: o que é, como se faz**. Tradução: Sandra Garcia. 11ª ed. São Paulo, SP: Loyola, 2015.

ZASLAVSKY, C.. **More Math Games and Activities from Around the World**. First edition. Chicago Review Press, Chigago, Illinois, 2003.