



FACULDADE DE INHUMAS - FACMAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*
MESTRADO EM EDUCAÇÃO

JEOVÁ BRAGA DOS SANTOS

**O USO DO ESCAPE ROOM COMO FERRAMENTA PARA PROMOVER A
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DE MODO CRÍTICO: UMA EXPERIÊNCIA
INTERATIVA DO ALUNO COM O OBJETO DO CONHECIMENTO**

INHUMAS - GO

2022

JEOVÁ BRAGA DOS SANTOS

**O USO DO ESCAPE ROOM COMO FERRAMENTA PARA PROMOVER A
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DE MODO CRÍTICO: UMA EXPERIÊNCIA
INTERATIVA DO ALUNO COM O OBJETO DO CONHECIMENTO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação, da Faculdade de Inhumas-GO, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação.

Linha de Pesquisa: Educação, Instituições Políticas Educacionais.

Orientador: Dr. Marcelo Máximo da Purificação

INHUMAS - GO

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

BIBLIOTECA CORA CORALINA - FacMais

S237u

SANTOS, Jeová Braga dos
O USO DO ESCAPE ROOM COMO FERRAMENTA PARA
PROMOVER A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DE MODO CRÍTICO:
UMA EXPERIÊNCIA INTERATIVA DO ALUNO COM O OBJETO DO
CONHECIMENTO. Jeová Braga dos Santos. – Inhumas: FacMais, 2022.

97p.: il.

Dissertação (mestrado) - Centro de Educação Superior de Inhumas -
FacMais, Mestrado em Educação, 2022.

“Orientação: Marcelo Máximo da Purificação”.

1. Educação; 2. Educação Matemática; 3. *Escape Room*; 4.
Interação; 5. Pensamento Crítico. I. Título.

CDU: 37

JEOVÁ BRAGA DOS SANTOS

**O USO DO ESCAPE ROOM COMO FERRAMENTA PARA PROMOVER A
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DE MODO CRÍTICO: UMA EXPERIÊNCIA
INTERATIVA DO ALUNO COM O OBJETO DO CONHECIMENTO**

BA Banca examinadora abaixo aprova a dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação, da Faculdade de Inhumas – FacMais, como parte da exigência para obtenção do título de Mestre em Educação, na área de Educação, Instituições Políticas Educacionais.

Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação - Orientador
Faculdade de Inhumas - FACMAIS

Profa. Dra. . Walkiria Helena Cordenonzi - Instituto Federal
Sul-Rio-Grandense, IFSUL - Brasil – Titular

Profa. Dra. Maria Luiza Vasconcelos Gomes - Faculdade
de Inhumas – FACMAIS – Titular

Profa. Dra. Elisângela Maura Catarino (SEDUC-GO/UNIFIMES). Suplente.

Profa. Dra. Lucineide Maria de Lima Pessoni - (FacMais). Suplente

Inhumas

27/07/2022

Dedico este à minha mãe, Helena, que infelizmente não pode acompanhar o final desta aventura.

AGRADECIMENTOS

Ao viver mais esta etapa da minha vida, percebo o quanto tenho a agradecer a todos que me ajudaram nesta experiência, com a paciência, com conselhos, com discussões, com apoio, com a compreensão, com o simples estar ao lado e incentivar o continuar com a caminhada.

Pela existência, por todas as bênçãos e por me proporcionar contatos com pessoas tão especiais em toda a minha vida, agradeço à Deus.

Agradeço a minha família fonte de amor e exemplos.

Aos amigos pela paciência, por estarem sempre próximos e ouvirem sobre os estudos que fazia.

Aos colegas do mestrado por todas as discussões, ideias e apoio neste caminho que foi tão gratificante, são pessoas que levarei em meu coração para sempre.

Agradeço a Faculdade de Inhumas – FacMais pelo curso de mestrado e por todas as oportunidades que se abriram com este.

Ao Professor Doutor Marcelo Máximo, meus agradecimentos e votos de admiração, com seu exemplo pude ver como a educação pode ser uma carreira ainda mais valiosa, tanto profissionalmente quanto na dimensão pessoal, muito obrigado.

Só sei que nada sei

Sócrates (469 a.C. - 399 a.C.)

SANTOS. Jeová Braga. **O uso do *escape room* como ferramenta para promover a educação matemática de modo crítico: uma experiência interativa do aluno com o objeto do conhecimento.** Dissertação (Mestrado em Educação), Faculdade de Inhumas – FacMais, 2022.

RESUMO

Esta pesquisa foi desenvolvida na Linha de Educação, Instituições Políticas Educacionais, do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação, da Faculdade de Inhumas (FACMAIS) e se discute a possibilidade de uma aproximação reflexiva do aluno com o objeto de estudo através dos conceitos de gamificação e de um modelo de jogo específico o *escape room*. Para tanto o texto busca em diversas fontes teóricas os elementos que dificultam o ensino-aprendizagem da matemática, e nos trabalhos de Dewey (1979) e Larrosa (2002) se aborda como a experiência pode servir para promover uma educação mais orgânica para os alunos, o que é reforçado pelas aplicações apontadas nas pesquisas de Amado (2015) e Skovsmose (2014). Foi feito um estudo bibliográfico e exploratório nas ideias dos autores citados, na busca dos elementos da gamificação e do modo como estes permitem ao aluno ter uma experiência educativa significativa, o que justifica esta busca seria o oferecimento de material para que professores possam promover oferecer cenários que promovam a interação e a investigação matemática leve o aluno a formação do conhecimento.

Palavras-chaves: Educação. Educação Matemática. *Escape Room*. Interação. Pensamento Crítico.

SANTOS. Jeová Braga. **The use of the escape room as a tool to promote mathematics education in a critical way: an interactive student experience with the object of knowledge.** dissertation (Master's in Education), Faculdade de Inhumas – FacMais, 2022.

ABSTRACT

This research was developed in the Education Line, Educational Policy Institutions, of the Stricto Sensu Graduate Program in Education, Faculty of Inhumas (FACMAIS) where the possibility of a reflective approach of the student with the object of study is discussed through the concepts of gamification and a specific game model the escape room. In order to do so, the text seeks in several theoretical sources the elements that hinder the teaching-learning of mathematics, and in the works of Dewey (1979) and Larrosa (2002) it is approached how experience can serve to promote a more organic education for students, which is reinforced by the applications pointed out in the research by Amado (2015) and Skovsmose (2014). A bibliographic and exploratory study was carried out on the ideas of the cited authors, in the search for the elements of gamification and the way in which they allow the student to have a significant educational experience, which justifies this search would be to offer material so that teachers can promote offering scenarios where the interaction and the mathematical investigation lead the student to the formation of knowledge.

Key words: Education. Mathematics Education. Escape Room. Interaction. Critical Thinking.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	9
1 DIFICULDADES NO ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA, ELEMENTOS DA PRÁTICA E DO DISCURSO.....	13
1.1 CARACTERIZANDO AS DIFICULDADES NO ENSINO-APRENDIZAGEM	13
1.2 O DISCURSO SOBRE A MATEMÁTICA ESCOLAR.....	14
1.3 O MODELO TRADICIONAL.....	18
1.4 A MATEMÁTICA E A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA SE AFASTANDO DO COTIDIANO DO ALUNO.....	21
1.5 A DEFESA DA MATEMÁTICA ELITISTA.....	23
1.6 RESENTIMENTO COM A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	25
1.7 EXPERIMENTAÇÃO E PENSAMENTO CRÍTICO	27
1.8 JORGE LARROSA EXPERIÊNCIA E SABER.....	28
1.9 DEWEY E A FORMAÇÃO DO PENSAMENTO CRÍTICO.....	34
2 A VIVÊNCIA E A EXPERIÊNCIA EM CONTEXTOS ESCOLARES	45
2.1 EXPERIMENTAÇÃO E EDUCAÇÃO	45
2.2 SENTIDO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	46
2.3 MATEMÁTICA E SOCIEDADE	54
2.4 O USO DAS TDIC'S NA EDUCAÇÃO	55
2.6 OS ATORES DENTRO DO SISTEMA ESCOLAR	57
2.7 EXPERIÊNCIA, FOREGROUND E TDIC'S	61
2.8 CENÁRIOS DE INVESTIGAÇÃO EM MATEMÁTICA	62
2.9 MATEMÁTICA É INDEFINIDA	63
2.10 UMA CONCEPÇÃO CRÍTICA DE MATEMÁTICA	67
2.11 INVESTIGAÇÃO E MATEMÁTICA	71
3 GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA	75
3.1 MOTIVOS PARA GAMIFICAR	76
3.2 COMO USAR O ESCAPE ROOM COMO RECURSO DIDÁTICO	79
3.3 USANDO O ESCAPE ROOM PRESENCIALMENTE	82
3.4 USANDO O GOOGLEFORMS.....	84
3.5 USANDO O GENIALLY	86
3.6 ESCAPE ROOM E EDUCAÇÃO	89
CONSIDERAÇÕES FINAIS	90
REFERENCIAIS TEÓRICOS	93

INTRODUÇÃO

Este trabalho é fruto de anseios pessoais do autor sobre o ensino-aprendizado da matemática, que encontraram eco nas discussões feitas nos encontros do curso de mestrado, nas leituras propostas ou sugeridas, nas apresentações dos professores e dos colegas, e que ampliaram a percepção sobre o processo. Estas leituras e estudos permitiram um entendimento melhor sobre como o sistema de ensino assumiu sua atual configuração, que em certa medida é parte do problema, pois não evolui juntamente com a sociedade, e se busca autores que apresentam caminhos alternativos para promover o ensino-aprendizagem, tanto pela compreensão das mudanças que ocorreram nesta sociedade, quanto pela observação de elementos que foram deixados de lado pela escola em seu desenvolvimento histórico. O ponto central nesta pesquisa é a experiência, que vai da interação do aluno com o objeto de estudo como defendido por Amado (2015) até o uso da investigação como ferramenta para promover o aprendizado de matemática em Skovsmose (2014), como meio de aproximar estas ideias se faz uso das técnicas do *escape room*¹ no ensino.

Durante os encontros no curso de mestrado, um ponto central era a confecção deste trabalho, que os professores alertavam que deveria refletir um ponto de vista sobre o problema, este seria algo que gera um anseio, algo que não estava claro e que inquietava. As apresentações e discussões no curso mostravam como o sistema escolar foi construído, sua história e ideias em que se baseava, bem como a evolução dessas visões sobre como o ensino-aprendizagem ocorria, sempre ressaltando os problemas inerentes a todos estes processos, e no meio destas discussões se buscava manter em foco a busca de um meio para a superação destes. Com o aprofundamento das discussões, a percepção dos elementos que dificultavam o processo de aprendizagem por parte dos alunos foi sendo clareada, mas a profundidade destes problemas foi sendo percebida e, desse modo, as soluções que se vislumbraram no começo dos estudos, logo eram percebidas como insuficientes para a superação destes. O que gerou uma série de mudanças sobre o que este trabalho apresentaria em sua escrita final, pois a cada momento se

¹ Escape room: jogo de fuga em tradução livre, consiste em um pessoa ou grupo que fica preso em dado lugar, em geral se diz uma sala, mas normalmente o ambiente se expande, é preciso fugir daquele local em certo tempo e para isso se resolve os desafios propostos para encontrar a saída.

percebia com mais clareza o quanto o sistema escolar é complexo, sendo fruto de uma construção histórica e social e que tais problemas não seriam superados apenas com o que fora proposto no início, isso demonstra a qualidade destes encontros, que permitiu aos participantes crescer intelectualmente e mudar suas percepções da realidade que os cerca ao se aprofundar nos temas abordados, deixando de ver apenas a estrutura escolar, e passando a ver os elementos sociais e, mesmo, psicológicos envolvidos em toda esta trama.

O tema abordado neste trabalho é bem atual, sendo fruto das ansiedades nascidas no trabalho como professor de matemática da rede pública de Goiás, que percebe os problemas que esta disciplina enfrenta, o modo como os conhecimentos são construídos e repassados, o que dificulta a compreensão correta destes elementos e como agravante, existe um discurso recorrente que busca afastar as pessoas deste tipo de conhecimento.

O uso do *escape room* foi escolhido tanto por sua facilidade de uso, quanto pelo interesse que pode gerar entre os alunos, permitindo ser realizado de modo presencial, capaz de criar um ambiente para a atividade, podendo ser feita usando as tecnologias digitais e ser feita remotamente, a diversidade de formas permite a adequação destas ideias em diversas situações, buscando promover o engajamento dos alunos no estudo da matemática, que se torna a ferramenta que precisam conhecer, desenvolver e usar, o que pode levar a uma melhora na aprendizagem, assim o uso das novas tecnologias, de cenários investigativos e das táticas dos games, cria um meio mais natural, mais próximo da realidade atual na qual os alunos se encontram.

Defende-se neste trabalho que ao se promover uma aproximação do aluno com o objeto de conhecimento, esta permite a experimentação e a vivência com os conceitos abordados pelo estudo, o que construiria o conhecimento. Esta construção do conhecimento a partir de uma vivência com o conhecimento e do desenvolvimento de um pensamento crítico que usa os conhecimentos para continuar o crescimento são uma justificativa da importância do desenvolvimento destas habilidades. Para tanto se parte em duas linhas de experimentação, na primeira tem-se o desenvolvimento de uma aproximação do aluno com o objeto, que promove a experimentação, que tem como referenciais as ideias de Larossa (2002) e suas considerações sobre a experimentação e Nélia Amado (2015) e seus estudos

sobre o uso das tecnologias digitais de informação e comunicação no ensino de matemática, na segunda linha se tem o desenvolvimento do pensamento crítico, que tem como referenciais as ideias de Dewey (1979), e os trabalhos de Ole Skovsmose (2014), que defende o ensino da matemática de forma crítica.

Na construção deste trabalho, para que as ideias fiquem claras, se optou por uma construção linear no desenvolvimento das leituras, apresentações e discussões feitas no grupo do mestrado, mas essa tal tipo de organização que só foi possível após uma profunda reflexão, pois durante o curso os elementos se confundem e se completam, se tornando um amálgama, uma mistura, que para os que participam faz sentido, mas que ao ser transmitido perde sua cor, a exemplo de quando se tenta transmitir um sentimento para outra pessoa, se faz uso de várias comparações, mas aquele que não participou do evento que gerou o sentimento pode não entender a empolgação daquele que tenta se expressar, o medo que se tem é que nesta separação proposta aqui possa fazer com que seus elementos centrais percam a cor, mas se espera que seja útil na melhora da compreensão das ideias discutidas nesta pesquisa.

Nesta pesquisa usou-se a abordagem do tipo qualitativa que Creswell (2010) aponta como ideal é preciso considerar variadas concepções filosóficas nos estudos feitos, como o principal objetivo desta pesquisa é obter ideias a partir da visão de vários autores ela, como objetivo é do tipo exploratória, que (GIL, 2008) procura promover uma maior familiaridade com o problema, em uma busca para o entender. Os dados para estas ideias foram coletados por meio bibliográfico, que Creswell (2010) aponta a dupla vantagem tanto de limitar o escopo do estudo quanto de insights sobre o assunto clareando os caminhos que se seguem, para que isso seja alcançado se pesquisou em textos, livros, material das aulas do mestrado e repositório de várias universidades sobre o assunto. Todo este material passa por uma análise de dados, que neste caso foi do tipo explicativa, onde conforme Gil (2008) se busca identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos. É o tipo que mais aprofunda o conhecimento da realidade, porque procura explicar a razão, o porquê das coisas.

No primeiro capítulo desta pesquisa, de acordo com a proposta de seguir uma ordem lógica, se busca entender como a educação assumiu a forma com que se apresenta atualmente, este conhecimento permite desnudar as opções feitas

anteriormente e como estas influenciaram no modo como este sistema se encontra atualmente, tanto o aspecto funcional, quanto o modo como o discurso sobre o ensino influencia a visão que se tem sobre o mesmo. Ainda nesta parte se faz o estudo de autores que apontam para caminhos alternativos que solucionariam as falhas apontadas neste sistema, pesquisadores tanto do passado como atuais, que perceberam os problemas gerados pelo modo como a educação estava sendo gerida e as consequências para os alunos e a sociedade, em especial o afastamento da realidade do educando e a busca do sistema em conformar estes com o mundo que o cerca, deixando de desenvolver a criticidade. Sendo a experimentação um modo de aproximar os alunos do conhecimento, e o despertar do pensamento crítico seria a chave para que ele possa continuar com seu crescimento contínuo mesmo após a escola.

No segundo capítulo desta pesquisa se reflete sobre duas observações importantes feitas durante o curso de mestrado, a primeira foi o impacto que as tecnologias digitais de informação e comunicação tiveram sobre o sistema educacional, acabando por afastar o aluno da realidade escolar, pois estas mudaram o modo como eles veem o mundo, estudar estas tecnologias tem uma dupla finalidade, tanto para compreender o aluno em sua realidade atual, quanto para ser usado em sala de aula promovendo a interação do aluno com os objetos de estudo. A segunda observação, que vem a completar a anterior, se foca na necessidade de a aprendizagem partir de uma investigação, usando as inquietudes, as dúvidas, os desejos dos alunos como ferramenta para iniciar e promover esta busca, que leva a um aprendizado mais natural e que se reflete na vida destes como uma experiência que pode ser aplicada em outros momentos.

Com base em todas estas discussões, leituras e estudos, se apresenta na terceira parte deste trabalho uma estratégia pensada unindo os diversos conhecimentos para promover o aprendizado da matemática, neste caso se usando das táticas da gamificação em sala de aula para promover o engajamento, a pesquisa e o aprendizado dos alunos por meio das técnicas do *escape room*.

1 DIFICULDADES NO ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA, ELEMENTOS DA PRÁTICA E DO DISCURSO.

Neste capítulo se trata de identificar os problemas no ensino-aprendizagem da matemática, através do estudo de diversos autores, das várias discussões no curso de mestrado e da experiência pessoal do autor deste texto em sua vida profissional. Ficando a segunda parte com a apresentação das ideias de Larrosa (2002) e Dewey (1979) que apontam um possível caminho para a solução destes problemas.

1.1 CARACTERIZANDO AS DIFICULDADES NO ENSINO-APRENDIZAGEM

Nesta primeira parte da dissertação se aborda a formação da educação matemática e o discurso que se estabelece sobre este, procurando entender as dificuldades presentes nestes elementos, e com isso se busca um modo para superá-los, além de se definir os problemas desta ciência, se procura entender como esta é percebida pelas pessoas, formando uma base para que se possa propor uma forma de superar este quadro.

A questão do discurso e a realidade é uma questão importante, pois o discurso acaba substituindo a experiência como geradora de comportamento e conhecimento, Skovsmose (2014) em seu trabalho analisa como se pode produzir uma mudança neste quadro, dentro da educação matemática, se nota em seu trabalho e nas discussões feitas no curso de mestrado como atuar externamente nestes elementos é pouco produtivo, ou seja, um discurso não pode reverter outro já consolidado, mas como se percebe no livro de Skovsmose (2014), fornecer elementos ao educando para que este rompa com estas limitações é um caminho viável e com resultados mais práticos, assim sendo, a experiência e o pensamento crítico seriam o caminho para superar este campo.

Para se entender o discurso formado sobre a educação matemática se parte de que este é formado a partir da realidade do ensino escolar, sendo que esta pode ser a fonte do discurso, mas este passa a existir de forma própria se reforçando e com o tempo pode adquirir uma existência em separado da realidade. Neste texto se procura entender a estrutura da educação escolar, e para tanto se usa as ideias

apresentadas nos textos de Libâneo (2012) que traz um esquema de como se formou este tipo de educação que tem um conteúdo concreto e já formado e que procura fazer com que o aluno se adapte, memorize, decorre, aprenda e reproduza este.

O discurso sobre a realidade do ensino é um fenômeno social, sendo formado pela sociedade em suas relações, por este discurso se entende os que defendem, os que atacam e os que ignoram a matemática escolar, mas a interação de todos estes geram a visão que se tem desta disciplina e é necessário uma análise destes elementos para que se possa superar os efeitos negativos gerados por este, por isso se busca o entendimento destes comportamentos nas ideias da servidão voluntária de La Boétie² (1853), na pedagogia do oprimido de Paulo Freire (1987), no capital social e no campo científico de Bourdieu (1998 e 1983) e nos trabalhos sobre o ressentimento de Khel (2004).

Estas considerações são importantes como forma de embasar o restante do trabalho, pois sem entender como se forma a visão sobre a educação matemática, não há como se promover uma mudança positiva nesta.

1.2 O DISCURSO SOBRE A MATEMÁTICA ESCOLAR

Um elemento importante que existe sobre o ensino da matemática é o discurso formado socialmente e que gera, quase que impositivamente, a visão que as pessoas de modo geral têm sobre esta ciência. É comum aos professores de matemática, como é o caso de quem escreve este texto, se deparar com frases que resumem esta visão e que justifica a postura de muitas pessoas diante desta disciplina, em geral depreciativas, este é um discurso que reflete a realidade atual do ensino de matemática e gera um quadro fatalista de que nada pode ser mudado, pois o problema seria a matemática e não o modo como se portam para com esta as pessoas e instituições.

Frases como “é difícil”, “para poucos”, “não tem utilidade”, “é importante, mas não consigo”, são frases comuns e revelam os sentimentos que as pessoas têm pela educação matemática, que se trata de algo complexo e cujo aprendizado demanda

² Esta data é posterior a vida do autor, pois seu manuscrito não pode ser conhecido em sua origem, devido a seu conteúdo, sendo adulterado em diversas publicações, a tradução escolhida foi feita a partir de manuscritos que se acreditam serem do texto original.

muito esforço e os resultados não é o que se espera. Esta visão confunde a educação matemática com a própria ciência, se aceita que não é possível se viver sem o uso de conhecimentos matemáticos, mas o discurso une tudo relacionado a números com a matemática escolar e afasta as pessoas de uma ferramenta que pode auxiliar a entender o mundo que o cerca, é preciso reverter este quadro, valorizando tanto a ciência quanto a educação matemática e suas qualidades para o desenvolvimento integral do ser humano.

Esta visão vem de uma série de fatores, tais como a dificuldade, por se tratar de assuntos muito complexos, a especialidade, pois são poucos os que conseguem acompanhar as aulas de matemática, e o distanciamento, pois estes assuntos não envolvem o cotidiano e as necessidades dos alunos, todos estes fatores refletem a realidade atual do ensino de matemática e acabam afastando os educandos desta disciplina. O ensino mecânico, que privilegia o conteúdo e a memorização, baseado em fórmulas e em ritos engessados de resolução, acabam com a curiosidade, a experiência e a imaginação dentro das salas de aulas, fazendo com que um dos assuntos mais interessantes se torne um dos mais maçantes da escola.

O discurso que se estabelece sobre a educação matemática gera uma expectativa negativa sobre esta, o que alimenta a realidade que cerca a escola e o ensino desta disciplina, para se reverter este quadro se acredita, de acordo com as leituras e discussões feita, que um dos modos mais eficazes é levar o aluno a desenvolver suas próprias habilidades críticas, fazendo com que este possa perceber a existência de um discurso, e o que existe por traz deste, bem como perceber que a realidade que o cerca é resultado de escolhas feitas anteriormente e que refletem em seu cotidiano, que novas escolhas podem gerar novas realidades e que a matemática atua como uma ferramenta ímpar neste processo.

Skovsmose (2014, p 9) traz uma discussão importante sobre este tema, ao analisar a realidade e o discurso sobre esta, buscando perceber a relação que se estabelece entre ambos, se existe uma relação de causa e efeito, onde um prevalece sobre o outro ou se há uma troca dinâmica entre estes.

Este autor parte de uma análise sobre um fenômeno e o discurso sobre este, buscando observar se a percepção poderia ser alterada de acordo com o discurso ou se o discurso se alterava pela mudança no fenômeno. Procurando estabelecer uma relação entre ambos, e desse modo encontrar uma resposta para a questão se

a realidade molda o discurso ou se é o contrário. Nesta análise se percebe como o discurso, uma vez consolidado, se basta como gerador dos conceitos que um grupo tem sobre determinado assunto, e desse modo, mesmo quem não tem uma vivência, uma experiência com o tema definido pelo discurso, assume os valores destes como sendo reais.

Em seu livro “Um convite à educação matemática crítica” ele aponta que diferentes linguagens criam diferentes realidades culturais, que ao se viver imerso em uma realidade discursiva, fruto de uma dada linguagem esta reforça e impõe a sua realidade a seus participantes, criando ou desestimulando hábitos e desse modo se percebe a importância do discurso para a mudança passiva de um grupo, mudança esta que não depende da vontade de cada indivíduo, mas que vai sendo assimilada lentamente pelo discurso e que vai reformulando a realidade social.

Mas o autor não vê a educação como sendo um ambiente para as mudanças passivas, mas percebe que a realidade e o discurso sobre a realidade são fenômenos em constante interação, em que a realidade molda o discurso e o discurso molda a realidade, e desse modo este conhecimento deve ser usado em sala de aula para promover uma mudança ativa, onde o indivíduo busca a mudança que deseja estabelece em sua realidade e refletir na que o cerca.

Desse modo o autor vê uma relação menos intensa entre estes elementos, acreditando que “o discurso influencia, isso sim, nossas preocupações.” Aqui o autor nos traz uma consideração importante, a criança chega a escola com uma visão construída sobre o ensino, e sobre o ensino da matemática em especial, esta visão pode ser reforçada pela realidade que ele encontra ou ser diminuída, mas será afetada pela realidade, o que se busca no texto é que o discurso, ou contexto em que o aluno enxerga a matemática deve ser trabalhado também, pois esta é uma parte importante, é preciso que ele veja além dos discursos que foram repassados para ele, que perceba que esta é uma ferramenta criada para resolver problemas, não um jogo feito por e para intelectuais, que seu uso facilita e melhora o seu dia a dia e daqueles que estão a sua volta. Mudar a realidade em sala de aula pode mudar o discurso em que o aluno vive, e sabendo disso é preciso reconstruir um novo discurso que possa sair das salas de aula e levar uma nova visão do ensino da matemática.

Skovsmose (2014, p 10), fala sobre a possibilidade de se promover mudanças tanto no discurso que afetaria a realidade quanto na realidade que refletiria no discurso, mas ele sabe da dificuldade de se alterar qualquer um destes elementos e, portanto o que se pode fazer é dar as pessoas, alunos neste caso, as habilidades, o pensamento crítico, para perceber que tanto a realidade quanto o discurso sobre esta e em que estão imersos são construções e que podem ser alterados, sendo este o objetivo proposto neste trabalho para o ensino da matemática.

O autor deixa implícito que em um mundo ideal seria possível se promover mudanças na realidade e no discurso, e desse modo promover uma mudança profunda em uma sociedade, mas tal feito é difícil de ser feito devido a naturalização que a realidade implica em todos a partir dos discursos.

Skovsmose (2014, p 10) traz que mudar o discurso é complicado, pois este é fruto de tradições, da cultura, das ideologias, dos sistemas políticos e das prioridades das pessoas.

A solução que se intui a partir das discussões do livro é a de um estudo feito de modo a desenvolver uma visão crítica, partindo de elementos reais, vivenciados e experimentados pelos alunos, permitiria a estes verem além do discurso e das intenções que o criou, bem como da realidade cujo discurso impõe a todos, com base nisso, o autor propõe uma matemática que permita ao aluno ver além da visão que foi construída e é imposta sobre esta disciplina e percebendo sua função real e sua presença no cotidiano, fazendo desta forma uma ponte que levaria o aluno a perceber as contradições do sistema de ensino e como superar as dificuldades que se apresentarem.

Um ponto de partida importante para se compreender os problemas da educação seria conhecer a sua história e as opções escolhidas e que moldaram o sistema tanto em sua configuração física, como em sua base pedagógica, o que gerou o discurso sobre ela que permeia a sociedade, gerando e reforçando a realidade escolar atual. Com isso se procura compreender os mecanismos que influenciam na construção nesta imagem que os alunos e a sociedade têm sobre a disciplina da matemática, para desse modo se trabalhar as resistências contra esta ciência por parte dos alunos, permitindo a estes que percebam quando os elementos desta estão nublados pelo discurso dominante atualmente sobre ela.

Esta busca pelos variados e complexos mecanismos que construíram a imagem da matemática culturalmente aceita hoje, de que é algo difícil, sem aplicação no mundo real e que é preciso se ter um dom para ser bom neste assunto, é um passo importante na superação desta visão que se criou em torno da matemática e que vem reforçando o afastamento dos alunos dos conhecimentos matemáticos, sendo que para se obter uma melhora no ensino é preciso superar este quadro, mostrando-os como uma construção humana para resolver problemas do cotidiano e não como algo pronto, afastado da realidade e que deve ser reproduzido de modo perfeito. Para tornar este estudo mais orgânico é preciso reconhecer os elementos da educação tradicional, do ressentimento e do capital social presente neste campo do conhecimento.

1.3 O MODELO TRADICIONAL

O sistema tradicional de educação trata o conhecimento como algo pronto que existe externamente ao aluno e que deve ser reproduzido de forma correta, como nos informa Libâneo (2012, p 1), este sistema se desenvolveu por séculos, tendo sua origem com a educação católica e sempre foi muito influenciada por correntes religiosas, e por isso, tem como ponto central a preparação moral dos estudantes. Manteve-se ao longo da história sendo importante o fato de considerar o conhecimento como algo que deve ser aceito e reproduzido, como se o ser humano não fosse capaz de ter ideias próprias, mas treinados a replicar as ideias aceitas, que teriam uma origem superior e divina, sendo que a educação neste caso deveria impedir que ideias inadequadas fossem repassadas para os alunos, desviando-os do bom caminho.

Em Libâneo (2012, p 2) percebe-se como a educação tradicional se estrutura em torno de certos elementos, como o educador, o educando, o fim que se destina a educação, o meio para se chegar a este fim e os métodos.

Como o conhecimento deve ser aceito, assimilado e reproduzido, a educação tradicional tem como ponto central o educador, figura que deve selecionar o que será estudado, repassar e cobrar a correta replicação do que foi ensinado. É como um guardião, responsável por um tesouro, e sua figura acaba por se confundir com aquilo que deve ensinar, este conhecimento é visto como algo sagrado, e por isso

tem seus rituais, que exige até mesmos certos caminhos para ser executado, tudo construído pela tradição e desse modo acaba se afastando da realidade do aluno, mas a sua função é a de guardar este conhecimento e exigir que seja reproduzido com perfeição, neste sistema educativo, fica subentendido que as falhas, ou seja a correta reprodução do que foi repassado para os alunos, são devidas a falta de empenho destes.

O educando é o segundo ator dentro da educação tradicional, aquele que deve ser moldado para assumir uma postura moral e ética dentro da lógica deste sistema, que vê em seu trabalho a conversão das pessoas, para afastá-las do pecado e aproximá-las da salvação, desse modo, a educação tradicional não admite novos caminhos, novas buscas, e coloca tudo aquilo que não defendem na categoria de erro, sendo isto igual ao pecado, que significa ser ruim. Essa pressão que se impõe sobre o educando, devido à presença desse erro é agravada pelo fato de que a culpa por não conseguir aprender e reproduzir o que se pede é uma falta pessoal deste, sendo, portanto sua culpa, algo dentro dele o afasta do conhecimento e com isso se tem os julgamentos que o afirmam ser pouco inteligente ou incapaz, e como não aprende uma verdade que é vista como sagrada e aceita por todos, acreditam que este aluno não merece os benefícios de uma educação, tendo sua marginalização sendo vista como fruto de suas próprias escolhas.

O fim educativo dentro do sistema tradicional de ensino é o de proporcionar uma moral ao aluno, este deve aceitar tudo o que lhe passam e desse modo se integrar a sociedade. Tal trabalho é feito fazendo com que ele repita o que lhe é repassado, neste extenuante trabalho mecânico de memorização, se espera que seus traços individuais diminuam e que passe a aceitar os valores do grupo, e isso em um mundo conectado com tantas fontes diferentes de informação não é viável, mas esta forma de trabalho que não tem nos conhecimentos o seu foco acaba afastando o aluno da própria escola.

O sistema escolar em sua modalidade tradicional atua elegendo conhecimentos, técnicas e procedimentos como corretos, não dando espaço para a experimentação, vivência ou curiosidade, impondo o uso daquilo que foi escolhido pela escola, e o seu não uso ou conhecimento são vistos como sendo errados, através de meios coercitivos se promove este tipo de educação, que é baseada na memorização mecânica de dados, fatos e procedimentos, então a repetição, a

disciplina, os castigos das mais diversas formas são parte do cotidiano desse sistema. Com isso o aluno tem uma visão negativa dos conteúdos, por sua falta de praticidade, pela separação do seu cotidiano, pela escola reduzir tudo a uma nota, que pode ser conseguida apenas se fazendo as atividades, mesmo sem se saber o como ou o porquê destas, tudo isso contribui de modo real na formação da percepção que se tem da educação em geral e da educação matemática em particular, o que alimenta o discurso sobre este conteúdo.

Sendo o seu principal método de ensino a exposição, como se apercebe em Libâneo (2012, p 4), que atribui ao professor um papel central no qual este define o assunto, mostra os passos para a resolução e o aluno deve repetir os mesmos quando for realizar uma tarefa.

Como crítica a este sistema de ensino, em especial, no que causa no ensino da matemática podemos apontar diversos pontos, a matemática não é algo que surgiu do nada, foi construída para atender a certas necessidades, ao criar a impressão de existe um único caminho se tolhe a criatividade e impede o crescimento, é preciso que o aluno perceba que pode pensar criativamente dentro da matemática e buscar novos caminhos para resolver os problemas, e um passo importante é a superação do conceito de erro e o peso deste sobre os alunos, que evitam se arriscar com o medo de serem taxados por estes, tanto por seus colegas quanto por seus professores.

O primeiro ponto é de suma importância, sendo à base do ensino dentro de um sistema de ideias, o modo tradicional apregoa que o conhecimento existe externamente a pessoa e deve ser apreendido, decorado, reproduzido, isto gerou a visão de que a matemática é uma coisa difícil de aprender e que não faz parte da vida de todos, com um ponto de partida desses se afasta o aluno dos conhecimentos matemáticos, para se superar este problema é importante deixar claro de que a matemática não é algo existe separadamente da ação humana, mas que foi construída para atender a certas necessidades, para superar certos desafios, ou para facilitar determinados trabalhos. Este ponto, o que existe uma matemática sem vínculo com a vida cotidiana, dificulta a visão da presença da matemática no dia a dia de todos, e cria-se a impressão de que existe um conhecimento de números e quantidades da vida e outro da escola, sem contatos entre si.

Complementando o primeiro ponto, vem o esforço empregado em fazer o aluno decorar os passos para resolver um determinado tipo de problema, induzindo o conceito de que existe o certo e o errado dentro da matemática, e que se chegar ao resultado por outros caminhos ou procedimentos é errado e deve ser evitado. Ao se escolher um único caminho se tolhe a criatividade e impede o crescimento, pois não há a necessidade de se pensar, só é preciso decorar e seguir os passos que tudo se resolve, mas desse modo o aluno não tem a vivência com o conhecimento que acaba se tornando algo mecânico e esquecível em sua vida. É preciso que o aluno perceba que pode e deve pensar criativamente dentro da matemática buscando e testando novos caminhos para resolver os problemas, desse modo ele passa a perceber as propriedades dos números e as relações que se estabelecem entre eles.

Outro ponto importante é a superação do conceito de erro, aplicado ao fato do aluno não reproduzir o que o professor fez, devem-se explorar os diversos caminhos para se chegar ao resultado, e sempre que possível, buscar o histórico do desenvolvimento de certa estratégia, mostrando que foi o resultado da busca de pessoas comuns. O conceito de erro, tal qual usado pela escola tradicional, acaba afastando os alunos da experimentação e do gosto de explorar as relações entre os números, pois a ênfase fica em decorar os passos que o professora traz. Ao retirar este peso que o erro impõe aos alunos, bem como a visão de que existem caminhos certos para serem trilhados, os alunos deixariam de se ver como incapazes de utilizar a matemática, o que poderia gerar em alguns casos traumas que acabaria afastando-os de certas carreiras por estas envolver a matemática, e assim, podem livremente explorar os elementos matemáticos, desenvolvendo seu raciocínio e suas próprias estratégias para resolver os problemas.

Um elemento que se julga importante para o ensino da matemática, que é reforçado pela leitura de Dewey (1979), é o estabelecimento de uma visão orgânica desta ciência, vendo que seus elementos foram criados por seres humanos em busca de facilitar a vida, então o melhor seria promover uma aproximação entre os alunos e os conhecimentos matemática para que possam experimentá-lo e desenvolver suas próprias ideias, sem medo do erro.

1.4 A MATEMÁTICA E A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA SE AFASTANDO DO COTIDIANO DO ALUNO

O currículo dentro da visão tradicional de ensino apresenta algumas questões que acabam afastando o aluno dos conhecimentos que deveria aprender, sua quantidade excessiva e a fragmentação das informações são um desafio para os alunos, que para demonstrarem a aprendizagem tem que reter na memória e reproduzir uma quantidade cada vez maior de informações, técnicas e processos, o que os faz acabar desistindo do ensino, pois tem o medo do erro, que torna o estudo como uma prisão, que impede o desenvolvimento de suas habilidades e se soma a isso que o que a escola ensina, todas as informações importantes que tem tanto apreço dentro da escola, o aluno não percebe estas em seu dia a dia, e com isso não consegue vivenciar tais informações.

Este currículo como aponta Libâneo (2012, p 4) vai se tornando enciclopédico pois aos poucos se vai introduzindo novos conhecimentos, sendo estes sistematizados para atender aos interesses das instituições, não as necessidades dos alunos, um exemplo, trazido no texto de Libâneo, desse processo foi a reforma do ensino dentro da igreja católica para combater as ideias protestantes. Em diversos outros momentos e em outras instituições tradicionais houve tentativas para melhorar o ensino, infelizmente uma saída comum nestas tentativas, era o aumento dos conteúdos que deveriam ser aprendidos, mais era visto como melhor, e quem não conseguisse acompanhar era por não se empenhar o bastante, esse aumento de conteúdos acabou por gerar uma fragmentação dos mesmos, pois não havia tempo para se concluir um assunto e este se sedimentar para ser a base das próximas aulas, se buscava resumir ao máximo cada assunto para que se pudessem ser vistos todos em determinado tempo, e a não aprendizagem, em geral, era atribuído ao aluno e sua falta de vontade em aprender.

Ainda de acordo com Libâneo (2012, p 4) o método no ensino tradicional, ao tentar evoluir, passa a se basear no treinamento da mente, uma ideia nascida dentro da teoria da disciplina mental, na qual o aluno deve ser exposto a muito exercício e repetição para aprender, fazendo com que tenha que recitar longas listas de atividades e lições, em especial se passa a estudar conteúdos clássicos, cada vez

mais afastados da realidade dos alunos, tornando a educação cada vez mais de cunho intelectualista e fragmentada.

Esse é outro problema que torna ainda mais complexo o ensino tradicional é o fato de trazer conteúdos não relacionados entre si, uma informação não serve de base para a construção de outras e desse modo parecem existirem em separado, bem como não estarem vinculados com a realidade dos alunos, então não tem onde buscar apoio, senão na memória para aprender tais assuntos. Em muitos casos se parte de um conhecimento sem o ligar aos conhecimentos anteriores, e quando não se chega ao fim de um conteúdo, não se tem a ligação com o próximo, para os alunos fica a impressão de que cada assunto é único, que surge do nada e não tem uma aplicação visível no mundo.

Para que o ensino da matemática possa ocorrer de modo mais natural é preciso que o currículo seja adequado ao aluno, este precisa ver que existe uma coordenação entre os diversos conteúdos e que aprender um facilita o entendimento dos próximos, sendo a sua origem baseada em conhecimentos anteriores e que podem ser úteis no dia a dia.

1.5 A DEFESA DA MATEMÁTICA ELITISTA

Uma das imagens que o discurso gera sobre a matemática é de que esta ciência é feita para poucos, e que apenas algumas pessoas tem o “dom” para dominar suas técnicas. É preciso levar o aluno a refletir sobre este ponto de maneira crítica, para que perceba que a matemática é um conjunto de habilidades que todos possuem e que usam cotidianamente, sendo aquilo que é ensinado na escola fruto do trabalho de pessoas comuns, que encontraram meios de solucionar problemas do seu dia a dia e que seu uso foi feito para facilitar e não complicar as tarefas de todos.

A matemática não é uma ciência criada apenas para o mundo escolar, mas é parte dos instintos humanos e que permite sua sobrevivência cotidiana, medir, contar, dividir, entre outras ações são feitas a todo o momento e todas fazem parte da matemática, mas o desenvolvimento do sistema escolar, em sua modalidade tradicional, acabou assumindo o termo matemática, e por isso é comum se encontrar quem não sabe matemática, mesmo a usando todos os dias, é preciso levar o aluno

a perceber esta disciplina em seu cotidiano, e como o estudo desta pode melhorar o mesmo.

Aquilo que a escola repassa, de modo pronto e acabado, esperando que seja reproduzido do mesmo modo, gera a impressão de algo que não faz parte do mundo comum, que aquilo foi feito apenas para as aulas de matemática, não ecoa fora da escola, e essa visão precisa ser corrigida, todo conteúdo matemático é fruto do trabalho de pessoas comuns, que precisaram resolver problemas do cotidiano e encontraram na matemática uma ferramenta que permitiu essa solução, é preciso mostrar a história por trás dos conteúdos, e desse modo permitir a percepção de como esta ciência pode ser usada.

A matemática em seu sentido mais comum seria a de uma ferramenta que permite analisar um problema, encontrando seus elementos básicos e traçar estratégias para sua solução, esta seria um modo de popularizar a matemática entre os alunos, mas esta ideia encontra resistência. Apesar de suas inúmeras qualidades, de sua penetração no cotidiano de todos, das facilidades que a matemática oferece, muitos resistem à mudança que permitiria que esta seja transmitida de modo mais popular, usando a linguagem cotidiana dos alunos, pregando a necessidade de manter esta ciência pura, ou se perderá o seu valor.

Mas como se pode explicar essa defesa do modo mais elitista de se ensinar a matemática, neste texto vamos ver as ideias de La Boétie (1853) em seu Discurso sobre a servidão voluntária e em Bourdieu (1998 e 1983) com seu capital social e campo científico se pode observar elementos que podem ajudar a entender este quadro.

No discurso da servidão voluntária La Boétie (1853) se aborda como é possível que tantos se submetam a tão poucos, observando que os sistemas são feitos como pirâmides nos quais a base é formada por uma maioria que dá sustentação aos poucos que se encontram no topo. Este texto é relevante neste estudo, pois em sua leitura se percebe que La Boétie coloca nos servos a manutenção de um sistema que é prejudicial a eles mesmos, e ele aponta que o fazem na esperança de se promoverem para aquele topo a que servem.

Encontra-se um eco desta ideia em Paulo Freire (1974, p 21), na sua obra *A pedagogia do oprimido*, que se lê: “O seu ideal é, realmente, ser homens, mas, para eles, ser homens, na contradição em que sempre estiveram e cuja superação não

lhes está, clara, é ser opressores. Estes são o seu testemunho de humanidade.” Entende-se neste texto libertadora como sendo crítica, neste contexto, têm-se que os defensores do ensino tradicional da matemática e seu modo elitista acreditam agir de um modo correto, que este seria como o estudo deveria ocorrer, não percebendo que estão reproduzindo um sistema em que foram educados, que coloca as regras e memorização como sendo a verdadeira matemática e por essa visão as mudanças propostas não seriam uma matemática verdadeira.

Essa postura mostra uma posição de defesa do método atual do ensino da matemática, feito tanto por aqueles que já conseguiram vencer dentro deste esquema, que reproduziram o que era exigido e se adaptaram as regras, quanto por aqueles que ainda lutam e que desejam subir dentro deste esquema. Em ambos os casos se vê um valor naquele modo de adquirir o conhecimento, e defendem este por cauda do retorno que obtiveram ou esperam obter pelo tempo e esforço empregados, e Bourdieu (1998, p 67), apresenta o conceito de capital social que vem sintetizar este comportamento. O capital social é um valor que uma pessoa tem por sua posição dentro da sociedade, e pode ser adquirido por vários meios, pelo trabalho exercido, pela família, pelo nascimento, pelo casamento, entre outros. O capital social pode ser adquirido pelo estudo também, neste caso se espera que o diploma trouxesse reconhecimento tanto financeiro quanto social.

Complementando a ideia de capital social Bourdieu (1983, p 1) aborda o campo científico, que apresenta o conhecimento sendo defendido pelos membros deste campo, e que estabelecem ritos internos deste, que servem para identificar seus membros, e desse modo se desenvolve uma consciência de classe. Que defende o valor desta ciência, lutando pela sua “pureza”, para que não seja simplificada para que todos possam dela fazer uso, existe um medo inerente à popularização desta ciência, o que a faria perder seu valor social. Ideia esta que pode ser vista em Bourdieu (1983, p 1) quando aborda as lutas internas dentro do campo científico. Então se tem um grupo que crê na necessidade da matemática ser mantida elitizada, que apenas poucos devam conhecê-la e desse modo aumentar seu status na sociedade.

1.6 RESSENTIMENTO COM A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Nas considerações anteriores vimos o motivo que leva a defesa da matemática do modo atual, neste ponto se busca compreender justamente aqueles que se afastam desta ciência, vendo nesta algo ou difícil ou inútil. É preciso que perceber que esta atitude é uma resposta ao quadro em que se encontra o ensino da matemática, um modo de se posicionar que lhes permite um ganho psicológico do tipo narcisista, mas esse comportamento diante do assunto acaba levando a fuga deste e de todas as possibilidades que esta traz em seu bojo. Para compreender esta delicada relação que é reforçada pelo discurso sobre a matemática é preciso se conhecer mais sobre o ressentimento.

A crescente e intrincada rede de conhecimentos que forma a educação escolar leva ao afastamento tanto da realidade cotidiana do aluno quanto da origem desta mesma ciência, o que leva o aluno, quando não consegue corresponder ao que se espera dele, a memorização de fórmulas, passos, conceitos, que devem ser reproduzidos de formas específicas, a um quadro de ressentimento para com a escola e em especial com a matemática escolar.

Este ressentimento foi abordado por Kehl (2004, 19), ela aponta que ao deixar de se ver como derrotado e passar a se ver como uma vítima, este tem um ganho psíquico de natureza narcísica, e desse modo passa a racionalizar e vê na matemática escolar como algo difícil ou inútil. Este é um problema importante, pois a incapacidade de aprender matemática é reforçada sempre pelos sentimentos dos ressentidos, ele precisa manter a sua posição de vítima para ter as recompensas psíquicas, e então sempre reforça este papel, passando a se afastar cada vez mais de tudo o que possa estar relacionado com o objeto de seu ressentimento.

Ao ver como sendo difícil o aluno deixa de lado as preocupações, não é um problema dele não entender a matemática, aquilo é algo que não foi feito para todos e como esta ideia permeia a sociedade ele encontra um refúgio na certeza dos outros, o que valoriza aqueles que conseguem aprender e serve como uma desculpa a todos os que não aprendem, este sentimento fica internalizado e passa a seguir a pessoa pela sua vida, deixando de lado uma ferramenta para análises crítica do mundo que o cerca.

Em outro extremo há os que dizem que a matemática é inútil para sua vida, o ganho que tem é o de se sentir superior aos que aprendem esta disciplina, dizendo

que não faz diferença no modo como se vive, e novamente este sentimento acompanha a pessoa que perde oportunidades de se desenvolver por completo.

Desse modo não é difícil encontrar pessoas resignadas com sua incapacidade de aprender a matemática, sem perceber como estes conhecimentos estão presentes em sua vida a todo o momento.

Este quadro acaba alimentando o discurso sobre a educação matemática e para reverter tal quadro vamos analisar autores que propõe que o ensino deve partir da experiência e a partir desta vivência se deve construir o conhecimento que se espera ao final.

1.7 EXPERIMENTAÇÃO E PENSAMENTO CRÍTICO

Há elementos que se percebem como centrais na resolução dos problemas no ensino da matemática os quais afastam o aluno tanto das habilidades matemáticas quanto do pensamento crítico. Ao apresentar a matemática como algo pronto e acabado, o aluno não percebe como aquilo foi descoberto ou construído, a isto se soma as avaliações que visam apenas a repetição mecânica do que foi abordado nas aulas, este processo não permite uma aproximação do aluno deste conteúdo e nem desenvolver suas capacidades críticas e reflexivas.

A visão de que o conhecimento é externo ao aluno, e que este deve absorvê-lo é um ponto central dentro do ensino tradicional, e neste caso a matemática é apresentada como algo pronto, que não há interação, o aluno deve apenas repetir os passos que são ensinados (LIBÂNEO, 2012).

Desse modo o aluno não percebe como o fator humano influenciou o surgimento da matemática, que uma pessoa tinha uma dificuldade, uma curiosidade ou uma necessidade e para resolver o problema ele investigou, entendeu e formulou um modo de superá-lo, outra pessoa pegou esta solução e ao aplicá-la foi aperfeiçoando e desse modo esta ciência foi sendo construída, a partir de problemas cotidianos daqueles que a desenvolveram. O aluno ao chegar à escola e ver uma ciência com mais de 2000 anos de desenvolvimento, e se pede que apenas se decorre as formulas criadas, acaba sendo algo que para o aluno acaba não fazendo sentido.

Este afastamento da origem da matemática é reforçado pela forma como se cobra o conhecimento matemático, buscando levar o aluno a reproduzir o que foi ensinado, não permitindo o uso da imaginação, partindo dos meios que esta foi criada se pode buscar por caminhos diferentes que não foram percebidos por outras pessoas, ou da experimentação, no qual o aluno pode usar os conhecimentos anteriores para buscar novos meios de solução, que é a forma como o conhecimento vai se construindo naturalmente, mas tais atividades não são estimuladas pela escola, que não incentiva a criação de novos caminhos, o esforço se concentra em que o aluno apenas reproduza, o que não gera valor desta dentro do mundo mental do aluno.

Este esforço em fazer o aluno seguir os passos já aceitos, procura fazer com que o aluno apenas cumpra as ordens dadas nas questões, o que segundo Skovsmose (2014, p 16) faz com que ele perca o seu potencial, deixando suas capacidades críticas de lado, esta forma de ensino acaba deixando o aluno sem perceber que esta ciência é parte das habilidades cotidianas e que o estudo na escola permite o desenvolvimento destas.

Permitir ao aluno experimentar na resolução de um problema, deixando que este procure seu caminho é um modo de ensinar a matemática e desenvolver o pensamento crítico, pois tem que se valer de seus conhecimentos antigos, buscar novos e construir uma nova visão a partir destes.

A experimentação que se aborda neste texto nasce dos trabalhos de Jorge Larrosa Bondía, John Dewey, Ole Skovsmose e Nélia Maria Pontes Amado, nos quais se destaca a importância desta atividade para o desenvolvimento do conhecimento, a partir do desenvolvimento do pensamento crítico.

1.8 JORGE LARROSA EXPERIÊNCIA E SABER

Larrosa (2002, p 20) em seu texto procura fugir dos modos tradicionais de se pensar à educação como sendo uma relação entre a ciência e a técnica, em que um conhecimento era ensinado e seria aprendido se conseguisse reproduzir o que fora visto, ou entre a teoria e a prática, no qual se passa um conjunto de regras e o aluno precisa praticar estes métodos, através da memória e mecanicamente reproduzir o que fora visto, fugindo deste padrão expositivo, Larrosa pensa a educação a partir

do par experiência e sentido, que seria um meio pelo qual o aluno experimentaria o conhecimento, a partir de uma situação problema e busca um sentido para este em sua vida, o que torna a aprendizagem algo natural.

Ver a educação como ciência e técnica ou teoria e prática, está ligado aos métodos tradicionais de ensino, em que há um conhecimento já pronto que o aluno deve aplicar do modo que foi ensinado, e desse modo ele não tem uma interação com o objeto de estudo e acaba não desenvolvendo um conhecimento verdadeiro, mas apenas uma habilidade, esta que pode ser útil para ele, mas que não se comunica com outros conteúdos e acaba ficando disperso entre diversos outros conhecimentos, só sendo aplicado em uma situação concreta e já conhecida (ou treinada).

Na visão de Larrosa (2002, p 20) uma experiência que tem ou gera um sentido supera os problemas do ensino tradicional, a experiência coloca o aluno em contato com o conhecimento, não como algo pronto, mas como algo a ser construído, e neste processo, o sentido das descobertas é percebido ou construído pelos alunos durante o processo, e desse modo este não aparece como algo que veio de lugar algum, mas é uma resposta para um problema de sua vivência.

Em sua obra, Larrosa busca explorar e expandir o significado das palavras experiência e sentido. Neste processo se verifica a relação entre a experiência e a informação, bem como a necessidade atual de se ter uma opinião, como o sistema de produção atual acaba prejudicando a experiência. Com relação ao sentido, o autor busca a sua construção junto à experiência vivida, neste caso é um processo de construção e reconstrução dinâmico, onde a cada nova experiência se pode ter um novo sentido.

Larrosa percebe que a experimentação, enquanto uma atividade cotidiana normal, sofre com o modo como a sociedade vem sendo construída, e que se tem vários elementos que a prejudicam, sendo que o excesso de informação, a obrigação de emitir opiniões e o trabalho excessivo, são alguns destes elementos que dificultam as possibilidades se ter uma experiência positiva, que poderia levar ao desenvolvimento de um conhecimento.

Em relação ao sentido Larrosa, o analisa pela visão do sujeito que participa da experiência de um fato, sendo este não uma atividade que existe anteriormente à experiência, mas que é transformado nesta e por esta. O saber pela experiência é o

sentido que esta gera na vida e está intimamente ligada ao viver humano, em sua dimensão singular e concreta.

Larrosa (2002, p 25) explora a relação entre as palavras e os pensamentos, buscando nesta relação como as palavras influenciam no modo como se percebe o mundo e a si mesmo. No texto o autor procura evidenciar que as palavras produzem tanto o sentido, quanto pode determinar ou influenciar o pensamento, e a visão de si e do mundo, sendo desta forma uma forma de criar a identidade tanto individual quando a social.

Larrosa (2002, p 25) recorre a Aristóteles para começar o seu texto sobre a importância das palavras, sendo que este filósofo definia o ser humano como sendo o vivente (animal) dotado de palavras, sendo que estas são a forma como ele absorve o mundo e de como este se expressa neste mundo. Estas palavras produzem sentido, que podem ser percebidos pelos demais integrantes de um grupo, e desse modo elas criam ou moldam realidades que podem ser transmitidos aos que entram no grupo, e o uso das palavras podem transformar uma pessoa no sujeito de uma ação.

Neste texto, o autor continua com seu estudo da importância das palavras, e agora ele abre a discussão de que as palavras podem determinar o próprio pensamento, criado a partir de nossas palavras. Com estas sendo representações mentais e desse modo o pensamento acaba sendo associadas com estas mesmas palavras.

A postura que se tem de si mesmo, dos demais e do mundo são expressas em palavras, que representam estes elementos, pois pensar é dar sentido ao que se é e ao que acontece.

Para Larrosa (2002, p 21) em todo o momento se tem coisas acontecendo em volta e com todos, mas para o autor a experiência é "a experiência é o que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca. Não o que se passa, não o que acontece, ou o que toca." Ou seja, a experiência que se analisa neste trabalho é aquela significativa para o sujeito e por isso que esta está ligada a pessoa que a vive sendo assim singular e concreta, com sua transmissão sendo uma atividade bem complexa.

Mas para Larrosa (2002, p 19) os momentos marcantes, as experiências, estão ficando cada vez mais raros, com aquilo que deixa marcas nas pessoas

ficando cada vez mais pobres, e o autor aponta alguns elementos para explicar esta queda na qualidade destes momentos.

O primeiro elemento apontado pelo autor como uma dificuldade para se viver uma experiência é o excesso de informação, Larrosa (2002, p 19) tem como base para esta afirmação a noção que a informação não pode ser confundida como sendo uma experiência, como se tendem a confundir nos dias atuais, mas para Bondía a informação na realidade cancela as possibilidades de experiência, ele pontifica que uma sociedade da informação não pode ser vista como equivalente a uma sociedade do conhecimento, sendo preciso diferenciar a experiência da informação.

Completando este primeiro elemento tem-se um segundo ponto abordado em Bondía, que é a obrigatoriedade que existe atualmente em se ter uma opinião, Larrosa (2002, p 19) fala que essa obsessão pela opinião anula as possibilidades para se ter uma experiência, uma vivência, pois não se permite ir ao seu encontro sem ter uma expectativa já formada, que em alguns casos são apenas a repetição de algo já dito por outrem. Essa situação causa o empobrecimento da experiência, que se acelera com o desenvolvimento tecnológico, e que aparentemente vem provocando uma decadência da argumentação dentro das narrativas, pois ao se ter tantas opiniões, sobre assuntos que vão se sucedendo cada vez mais rapidamente, não há como haver um aprofundamento das discussões, que vão se tornando mais rasas e contemplando qualquer tipo de assunto, tudo vira polemica, quando se tem opiniões formadas sem um juízo correto.

Na sociedade atual há uma confusão sobre o que seria a aprendizagem e reflexão ou pensamento crítico como aborda Larrosa (2002, p 19) sendo que a informação acaba sendo confundida com a aprendizagem, que ao ser aceita sem uma reflexão séria passa a ser usada como sendo uma opinião própria, e desse modo opinião acaba sendo a própria reflexão ou análise crítica. Este círculo vicioso se torna cada vez mais rápido, pois as informações sempre são trocadas, e se abandona a reflexão para se seguir uma fonte que se acredita confiável, o que impede uma vivência com a informação e não permite o crescimento intelectual, o que acaba afetando o nível dos diálogos e narrativas, que em casos extremos leva o indivíduo a deixar de lado a sua visão de mundo e a aceitar a do grupo.

Essa busca para se ter uma opinião acaba deixando raso toda a discussão e impede uma vivência importante, ao não se pensar e discutir as informações com

uma certa isenção impede a formação de um opinião real, nascida da reflexão crítica feita sobre algo que se viveu.

A falta de tempo, conforme Larrosa (2002, p 19) é o terceiro elemento que prejudica a vivência das experiências e os benefícios destas. A corrida, a obsessão pela novidade, o consumo voraz de novidades e a escola com um tempo cada vez menor para cada assunto, tudo contribui para atrapalhar o conhecimento construído a partir daquilo que se vive, pois não há tempo para viver atualmente.

A falta de tempo se reflete na velocidade como as informações circulam e os acontecimentos se revezam muito rapidamente, sendo imediatamente substituído por outro, o que faz com que estes sejam apenas um rápido estímulo que desaparece sem deixar vestígios, esta velocidade impede que ocorra uma experiência verdadeira.

Esses estímulos cada vez mais fugazes acabam levando a uma obsessão pela novidade, se fica sempre a procura de algo novo com que distrair a mente, ou entrar em uma nova discussão para se ter com o que opinar, sendo estes fatores que se unem para impedir uma verdadeira e significativa conexão entre os acontecimentos, estes não se somam, mas um retira do outro o seu valor.

Desse modo deixa-se de viver a vida, conforme Larrosa (2002, p 20), e se passa a ser um consumidor voraz e insaciável de novos eventos, mas como estes não agregam valor, não marcam as pessoas e em suas insatisfações com isto, ficam esperando pela próxima novidade, sempre em busca de algo com o que se distrair e neste quadro, de insatisfação permanente, tudo é motivo para agitação, para chocar, para motivar uma briga, mobilizar paixões ou ódios, mas logo tudo passa e nada acontece, pois sem verdadeiras vivências não há crescimento, não há novos conhecimentos que respondam as necessidades pessoais, o que tornam as pessoas apenas espectadores de suas próprias vidas.

O sistema escolar acaba sendo absorvido por esta realidade, afetando o currículo escolar que passa a se organizar em doses de informação cada vez mais numerosos e mais curtos, procurando o choque e a diversão mais do que a vivência e a reflexão. Essa aceleração gera uma ilusão de conhecimento, como entendido erroneamente no contexto atual, mas como este sistema não permite uma experiência completa, não deixa marcas nos alunos.

Um quarto elemento apontado por Larrosa (2002, p 21) e que prejudica as vivências é o excesso de trabalho, na atualidade o ser humano está sempre em atividade, não podendo parar em momento algum, o trabalho expande as horas de atuação e acaba sendo uma parte importante das atividades das pessoas mesmo quando não estão no local de trabalho, as novas tecnologias permitem que a pessoa seja mais produtiva, deslocando o esforço do físico para o mental, mas esta nova configuração exige mais do trabalhador que se desgasta ao manter o serviço sempre em foco, e desse modo não tem tempo para vivenciar o que ocorre a sua volta, nada o marcando e permitindo o seu desenvolvimento.

A educação baseada nos pares ciência e técnica ou teoria e prática, como aponta Larrosa (2002, p 19) não geram na maioria um conhecimento positivo dentro das escolas, pois não se vivenciava os conceitos, mas apenas estes deveriam ser repetidos, ou se busca repetir uma prática que é apenas mostrada.

Ciência e teoria se mostram termos muito próximos dentro do sistema educacional, representando uma informação ou técnica que é repassada ao aluno, ficando este a cargo de reter, tal e qual, elas são apresentadas.

Técnica e prática funcionam do mesmo modo, sendo o resultado da assimilação das informações ou procedimentos que foram repassados para o aluno, estes deve apenas ser repetido, mecanicamente, o que afasta da vivência do aluno seus valores, pois não representa uma experiência vivida por estes.

Larrosa (2002, p 21) discorre sobre a humanidade moderna, sendo esta movida por uma mistura de otimismo, de progressismo e de agressividade, se vendo como capaz de realizar tudo o que deseja, precisando apenas de um tempo para as coisas mais difíceis, não se importando com a destruição de tudo o que se opõe a seu poder. Neste caminho, não há momentos para a formação de um conhecimento, pois a experiência é algo que toca, emociona, choca, que causa uma reação humana no ser, mas nestes tempos não se para pensar, para olhar, para escutar, para sentir, e desse modo o saber da experiência vai sendo perdido, como a escola opta por se integrar a este tempo, acaba não conseguindo gerar um conhecimento que faz com que os alunos sintam de verdade o que ocorre ao seu lado, para que o conhecimento seja criado realmente é preciso fazer uma parada neste processo, é preciso voltar a sentir, a pensar, a olhar devagar para os detalhes, escutar com mais atenção, essa demora nos detalhes, exige que se suspenda a opinião, deixar que o

“eu” não atrapalhe o processo, essa suspensão do juízo, da vontade, permite absorver o acontecimento, sem os automatismos tão comuns nos dias de hoje, e se pode viver e refletir sobre estes vendo qual é a reação natural e singular sobre tais.

Uma forma para superar o quadro em que se encontra a educação, segundo Larrosa (2002) seria o uso da experiência e a construção pessoal dos sentidos, onde o conhecimento não é dado pronto e acabado, mas se permite aos educandos viver situações nas quais possam construir este conhecimento, mas para tanto é preciso dar um sentido as experiências, pois estas são próprias a cada aluno e os resultados não podem ser previstos, mas ao elaborar um sentido se pode buscar um norte dentro das aulas e com este construir os elementos que dariam origem ao que se espera dos alunos, o fato de viverem a situação geraria uma relação mais próxima entre estes com as ações produzidas e observadas.

A construção do sentido exige um cuidado especial, pois é preciso buscar estes de tais formas que levem os alunos a uma emancipação e a formação de uma autoridade pessoal sobre o próprio conhecimento, como aponta Larrosa (2002, p 27). Por emancipação se entende que o aluno percebe que o conhecimento que adquire é uma construção sua, e que aquilo que ele observa também foi construído por outros seres humanos e por formar autoridade, se entende como a percepção de que se pode atuar nos quadros observados, não apenas com uma opinião vazia, mas com o poder que nasce da percepção dos elementos que formam este mesmo quadro. Desse modo o ser humano se torna sujeito da experiência e começa a desenvolver uma visão crítica sobre o mundo que o cerca.

Larrosa (2002, p 24) aponta que o sujeito da experiência é menos aquele que absorve informação, que opina, que não tem tempo, que vive pelo trabalho e pela ação, não sabe, julga, faz, pode e quer. Para este autor o sujeito da experiência é aquele que se encontra aberto para o novo, para a experiência, que se expõe ao risco de aprender algo novo, que se transforma ao experimentar.

É essa formação e transformação que se constitui como o componente fundamental da experiência, e isso se torna um ponto central dentro da educação proposta em Larrosa, é preciso que o educando esteja aberto a sentir a experiência e com isso vem a transformação, pois esta modifica a visão que o ser humano tem do mundo, somente as pessoas fechadas em si mesmo ou em uma bolha não vivem e não se transformam, o que vem depois da transformação, é preciso ter o sentido

sendo muito usado é a formação, em que a pessoa ao viver a experiência forma uma nova postura diante do mundo que o cerca. A experiência deve ser vista não como aquilo que acontece, mas aquilo que afeta, que marca as pessoas.

1.9 DEWEY E A FORMAÇÃO DO PENSAMENTO CRÍTICO

Como traz Tiballi (2003) em seu artigo “Pragmatismo, experiência e educação em John Dewey”, este autor como os demais pragmatistas tinham como preocupação central a busca pela compreensão do processo de construção dos conhecimentos. Estes pensadores apontam o início deste processo no espanto diante de algo novo, um desafio, um desejo, uma descoberta, que começa com as indagações e reflexões sobre o que se vive. Sendo que esta insatisfação ou curiosidade é o combustível que mantém o movimento na busca pelo conhecimento. Este processo se encerra quando se consegue superar a novidade, com a construção de um novo conhecimento, sendo este baseado ou construído com aquilo que já se conhece, em um processo de investigação que culmina quando o que é novo passa a fazer parte do sujeito.

Em Dewey (1979, p 13) se apresenta uma importante consideração “A melhor maneira de pensar, a ser considerada nesta obra, é chamada pensamento reflexivo: a espécie de pensamento que consiste em examinar mentalmente o assunto e dar-lhe consideração séria e consecutiva.” Para elaborar esta definição este autor pesquisa sobre várias atividades humanas que também recebem o nome de pensamento, para deixar claro sobre o que versa seus estudos, de modo que seus argumentos fiquem bem estruturados.

Dewey busca em diversas definições da palavra pensamento para apresentar elementos que constituem o do tipo reflexivo. Neste caso ele discute a corrente de pensamentos, no qual a mente corre solta e sem limites, algo natural, inevitável e em algumas ocasiões servem como um entretenimento pessoal, outra definição é o uso do pensamento para dar vazão ao que se imagina, sendo que vários destes elementos podem não ser conhecidos pessoalmente e este tipo de pensamento se torna um meio de percebê-los e significar e o pensamento como uma crença constituída, as pessoas podem acreditar em certos conceitos cujo desenvolvimento

podem gerar preconceitos. A partir destes elementos o autor traça como o pensamento reflexivo se deferência destes exemplos.

Dewey (1979, p 14) apresenta sua definição para a corrente da consciência, em que o pensamento é dito como sendo uma sequência de imagens que percorrem a mente sem conexão uma com a outra, semelhantemente ao sonho enquanto dormíamos, neste processo não se tem controle do que ocorre, uma ideia passa para outro sem que haja necessariamente algo que as une.

Dewey diferencia o pensamento reflexivo e a corrente da consciência pela conexão entre as diversas imagens vistas, para ser reflexivo é preciso que uma imagem reforce a próxima, no pensamento reflexivo tem-se uma consequência que une uma das imagens às outras e não uma simples sequência de imagens como dita anteriormente.

Dewey (1979, p 15) afirma “um pensamento ou ideia é a representação mental de algo não realmente presente; e pensar consiste na sucessão de tais representações.” Neste trecho ela aborda um segundo elemento que é englobado pela palavra pensamento, a de construção de histórias não vividas, mas que tem uma ligação entre si, e que podem transmitir alguma ideia, como exemplos ele cita as histórias que as crianças contam, ele aponta a necessidade do ser humano tem desse tipo de vivência e que estas preparam para o desenvolvimento do pensamento reflexivo.

O que separa o pensamento reflexivo daquelas construções mentais, segundo o autor, reside no fato de que este tipo de pensamento, o reflexivo, almeja chegar a uma conclusão, sendo esta construída com a ligação entre as diversas imagens que o ser humano possui, mas esta conclusão deve ser baseada em coisas vividas ou conhecidas realmente.

Um terceiro modo de se definir o pensamento é como sendo um sinônimo de crê, Dewey (1979, p 16), neste elemento o autor vê perigos potenciais. A crença pode ser definida como sendo algo em que se acredita sem se conhecer a fundo, se aceita como verdade por um motivo ou outro, o autor aponta como origem para estas a autoridade de quem emite a crença ou uma busca pessoal daquele assunto. Uma crença faz parte do repertório mental de uma pessoa, podendo esta ser uma construção nociva, alerta o autor, que atua como preconceito, onde se acredita em algo que não se viveu, conheceu ou se refletiu sobre, e esta crença pode acabar

impedindo o nascimento de uma reflexão sobre determinado fato observado, pois não se tem a isenção necessária para se fazer um julgamento.

Para Dewey (1979, p 16) as crenças são diferentes da corrente da consciência ou da formação de histórias não vividas, que podem ser vistas como entretenimento para as pessoas. As crenças representam um perigo por darem uma certeza não fundamentada sobre algum assunto, o que impede o pensamento reflexivo, que nasce das perguntas e da busca pelas respostas, e para que estas existam é preciso haver a dúvida, as certezas que são impostas pelas crenças impedem o nascimento das dúvidas e o desenvolvimento de novas perspectivas.

Desse modo é importante levar a pessoa a refletir, inclusive sobre aquilo que tem como certeza, para que possa verificar os motivos destas ideias e com isso ter uma base mental mais sólida.

Na mente humana todos os processos mentais ocorrem juntos, como postula o texto, mas para o desenvolvimento do pensamento reflexivo, Dewey (1979, p 19) começa a buscar um meio de evidenciar o pensamento reflexivo dentro das demais atividades mentais, para encontrar os seus elementos, podendo deste modo identificar e promover esta atividade mental de modo mais consciente. Para tanto ele começa seu trabalho analisando como elementos formadores do pensamento reflexivo a sugestão de algo não observado, a noção de significado dentro destas considerações e a crença nas provas.

A partir destes elementos ela conclui que o pensamento reflexivo neste caso é uma atividade mental ou intelectual, que atua em algo que não é observado ou vivido, mas partindo de certos elementos já conhecidos se chega a uma conclusão, sendo esta baseada nas provas mentais em que se sustentam e em que o indivíduo deposita sua confiança.

Esta conclusão é alcançada por meio de outras observações, nos quais o que foi visto indica ou significa o ponto aonde se quer chegar, então há elementos que permitem ou provam o que se pensou.

O pensamento reflexivo busca analisar os elementos que embasam as ideias defendidas, e é a crença nessas provas que dá valor ou não ao que se pensa, refletir é perceber as ligações que existem entre os diversos elementos e de como eles se integram.

Dewey (1979, p 22) analisa os elementos que constituem um pensamento reflexivo, vendo nesta ação algo importante para que este tipo de pensamento possa ser intencionalmente desenvolvido, o que constitui o objetivo central do trabalho de Dewey, sendo que os reflexos deste conhecimento podem ser aplicados a diversas áreas. O autor acredita que a origem do pensamento reflexivo se dá em uma situação que coloca a mente em alguma dificuldade, não conseguindo uma resposta no repertório de conhecimentos do indivíduo, nascendo daí uma curiosidade ou incômodo. O desenvolvimento para este tipo de pensamento é uma investigação onde a superação da dificuldade inicial é o objetivo de todo o trabalho, sendo este o fator, ter um objetivo, que vai separar o pensamento reflexivo dos outros tipos abordados pelo autor neste texto.

O que origina um pensamento, qualquer pensamento, pode ser uma dúvida, uma curiosidade, uma hesitação, uma perplexidade, o autor coloca todos os elementos como sendo uma dificuldade mental, algo como um estalo ou um barulho que chama a atenção, sendo que isto origina o ato de pensar. Mas para ser reflexivo, este deve se ligar aos pensamentos que se seguem, se busca conhecer mais a fundo o que chamou a atenção.

Estes pensamentos que se seguem constituem um ato de pesquisa, uma procura ou inquirição, buscando materiais tanto internamente quanto no ambiente externo que possam elucidar a dificuldade mental, esta cadeia de informações tem por objetivo tornar clara a questão levantada no primeiro momento.

Para Dewey (1979, p 23) esta incerteza seguida da investigação é fundamental para o pensamento reflexivo, o ser humano gasta energia para satisfazer alguma necessidade, e para isso ele precisa estar em um estado de perplexidade no qual há um empuxo para que busque a solução daquilo que lhe chamou a atenção, o processo de investigação pode começar externamente, com uma observação melhor do motivo da perplexidade, mas em geral acaba se internalizando, com a busca por outros elementos semelhantes já vividos, e com isso se cria um conjunto de ideias que vão clareando o problema, na leitura do livro tem-se vários exemplos deste processo.

Para Dewey (1979, p 24) estes dois elementos constituem o pensamento reflexivo, uma dúvida e a busca pela sua solução, mas o autor vem reforçar este conceito com a ideia de que o pensamento reflexivo é regulado por seu objetivo, se

este não está presente podemos ter apenas uma corrente da consciência, e se o que se busca for apenas diversão temos o segundo tipo, onde se cria apenas uma história com os elementos observados.

Ao verificar todas as vantagens do pensamento reflexivo, Dewey (1979, p 26) propõe que ensinar este tipo de pensamento deveria ser um fim educacional. Este tipo de pensar permite se buscar uma finalidade consciente naquilo que se pensa, permite o preparo e a invenção, dá sentido ao que se vê, permitindo controlar e valorizar estas ações, e a adequada forma de pensar evitaria o surgimento de crenças de valores negativos, que podem atrapalhar o desenvolvimento social, tais como os preconceitos.

O primeiro elemento que aponta Dewey (1979, p 26) é que o pensamento reflexivo não é uma resposta impulsiva ou rotineira a algo que ocorre em volta do ser humano, mas este permite se buscar uma finalidade consciente naquilo que se pensa, criando estratégias para algo que pode vir acontecer apenas em um futuro distante, esta capacidade de se antecipar aos elementos externos é fundamental para a vida em sociedade, em especial no desenvolvimento pessoal no meio desta e por isso deve ser bem empregado.

A segunda vem complementar a primeira, na qual o autor fala sobre o preparo e a invenção, sendo que o prepara indica as modificações que o ser humano pode fazer para tornar uma ação mais fácil, tal como construir uma estrada, ou colocar uma placa de sinalização. Por invenção, indica um novo meio de se fazer uma tarefa anterior, buscando a partir do conhecimento já existente, novas formas de aplicá-lo, e que se reflete na constante mudança do mundo material que cerca o ser humano, sempre em expansão e se alterando, a mudança do vinil, para o *cd*³, e deste para o *dvd*⁴ e agora as redes online para filmes e séries é um bom exemplo desta inventividade proporcionada pelo pensamento reflexivo.

Como terceiro elemento o autor também fala sobre a significação que o pensamento reflexivo produz sobre os objetos que cercam o ser humano, como exemplo ele cita a própria escrita, que para quem a domina pode ser um meio para adquirir conhecimentos novos, mas para isso precisa decodificar os significados por traz dos termos, pode ser um limitante para novas atividades, o que pode justificar o

³ CD – *Compact disc* tecnologia que substitui o vinil, gravando dados com um laser em uma superfície de reflexiva.

⁴ DVD - Disco Óptico Digital feito com objetivo para substituir as fitas cassetes, sendo muito útil à multimídia e ao vídeo digital, sua capacidade de armazenamento é superior à do cd

uso cada vez mais frequente de áudios ao invés de textos nas comunicações via tela. Desse modo, a mente humana se enriquece com estes diversos significados extras, que tornam o mundo que nos cerca mais complexo, e ao mesmo tempo mais acessível. Pode-se fazer uma viagem sem muitas preocupações, pois as indicações pelo caminho e a capacidade de compreendê-las o levam a qualquer lugar.

Os dois primeiros elementos, como lembra Dewey (1979, p 31) permitem o controle sobre o ambiente, tanto natural quanto o social, e o terceiro valoriza os objetos, as ações, os hábitos, dando novos significados para estes, e o conhecimento destes significados permitem o reconhecimento entre as pessoas, bem como permitem ou facilitam a comunicação e com esta a transmissão de valores mais facilmente, mas o autor aponta como ponto crucial para que o pensamento reflexivo seja uma finalidade educativa, para Dewey a adequada forma de pensar evitaria o surgimento de crenças de valores negativos, os preconceitos que surgem justamente quando não há reflexão sobre o que o cerca e que poderiam atrapalhar o desenvolvimento pessoal e social dos educandos.

A importância do ensino reflexivo dentro do contexto escolar se faz ainda mais importante em um ambiente social que permita que a informação circule livremente, e com alguns casos de informação se revestindo de verdades para levar o educando a dar significados errados a certos elementos, o surgimento e a difusão de preconceitos se torna uma dinâmica dentro de certos grupos, e o modo de fazer com que os alunos não se percam dentro destes meios seria lhes dar os meios para filtrarem estas informações, ou seja, que julguem crítica e reflexivamente o que lhes chega pelos diversos meios que atualmente se tem à disposição.

Tal como Larrosa apontou elementos que atrapalham a vivência que gera o conhecimento, Dewey em sua obra se dedica a identificar as fontes de erro, alertando que pior do que não aprender, seria o aprender errado, pois pode ser a fonte de um preconceito que impediria futuras aprendizagens.

Para entender estas fontes de erro Dewey (1979, p 34) busca na obra de Bacon, sobre os ídolos, que precisam ser entendidos no sentido de “imagens”, buscando a imagem mitológica de fantasmas que levam o espírito em falsas rotas, desviando-os da luz.

Bacon, segundo Dewey, mostra que as origens dos erros podem ser generalizadas, como tendo origens internas, e nesse caso temos os fantasmas da

tribo, que seriam o método como se aceitam certas verdades, dando valor maior aqueles que agradam e rejeitando as que contrariam as visões pessoais, outro método é o fantasma da adega ou do celeiro, que são originários do temperamento e hábitos de determinado indivíduo. Em ambos os casos citados, o elemento central é a posição interna de cada um, onde se opta por certos valores, sem que estes sejam refletidos, e desse modo impede o pensamento reflexivo.

Outros elementos seriam externos ao sujeito, podendo ser ditos como tendo uma origem social, o primeiro fantasma seria o do mercado, que é fruto da comunicação ou da linguagem, Bacon aponta para a característica humana de supor a existência de algo que tem um termo para designá-lo e que não existe se tal termo não foi criado ainda, e o outro fantasma seria o do teatro, que neste caso é originário da moda ou do espírito geral da época, ou seja, a pessoa aceita uma ideia se esta é aceita pelos que estão a sua volta.

Para Dewey (1979, p 44) a escola deve conhecer certos elementos que permitem a formação do pensamento reflexivo, para que com este conhecimento levar o aluno a desenvolvê-lo, o autor aponta a curiosidade como sendo um dos elementos que permitem a construção do conhecimento, deste que os elementos do pensamento sejam organizados de modo crítico e reflexivo, sendo assim o autor propõe seu uso como meio para a promoção da educação pelo uso dos elementos internos do aluno para que este interaja com os objetos de estudo, e desse modo possa construir seu mundo mental.

A curiosidade, como se percebe pela leitura da pesquisa de Dewey (1979, p 44) é algo natural ao ser humano, uma reação àquilo que ocorre a sua volta, para este autor a curiosidade pode ser percebida em vários graus, sendo o primeiro deste a exploração do novo, que responde a estímulos físicos, um novo lugar, uma nova comida, a novidade desperta a curiosidade, o segundo grau já se percebe uma busca pela novidade, através de perguntas a outros seres humanos, este grau reage aos estímulos sociais, neste se aprende a perceber os elementos que formam o grupo a que se pertence, sendo que o último destes graus de curiosidade, aquele que busca na obra de Dewey (1979, p 45), referente aos pensamentos reflexivos, neste caso a curiosidade se caracteriza pela busca de uma novidade, pela descoberta, pela investigação, este tipo de curiosidade responda aos estímulos intelectuais.

Dewey (1979, p 45) alerta que se a curiosidade não evoluir para o terceiro nível, ela pode diminuir e se tornar menos ativa, ficando a pessoa sem buscar por novidades, apenas reagindo ao seu meio físico e social.

Dewey em sua obra aponta a necessidade de que o aluno possa maravilhar-se com a educação, permitindo que sua curiosidade e o contato com os objetos, que é a base da investigação devem prevalecer, e não promover uma educação mecânica que busca a monotonia e a uniformidade.

Para fazermos estas considerações sobre a visão de Dewey aplicada, como uma teoria básica, à realidade brasileira, se recorre ao artigo “Pragmatismo, experiência e educação em John Dewey.” Da professora doutora Elianda Figueiredo Arantes Tiballi (2003), que é parte do material usado em sala de aula no curso de mestrado. Na qual se busca mostrar como uma tradução ou interpretação errada desfigurou as ideias de Dewey quando aplicadas inicialmente no caso brasileiro.

Lembra em sua pesquisa Tiballi (2003, p 11), que não se pode ensinar alguém a pensar, é algo natural a todo o ser humano, mas sem certas diretrizes, os pensamentos podem fazer a pessoa se perder em caminhos sem resultados para si, ou mesmos negativos para si e para a sociedade, então o ponto inicial, e ao mesmo tempo sua finalidade, para todo o processo educativo seria o de ensinar a como pensar, levando o educando a desenvolver o pensamento reflexivo, que permite se compreender as ideias apresentadas e verificar os valores por traz destas. O professor segundo Dewey deve conhecer e estimular os hábitos saudáveis de pensamento.

Em seu artigo Tiballi (2003, p 5) analisa a construção do conhecimento em Dewey, processo que é o básico da educação, sendo que esta análise permite a construção de paralelos entre o pensamento deste autor e a realidade educacional, mas que as ideias defendidas por ele podem ser aplicadas nas escolas, com o objetivo de melhorar todo o sistema. O primeiro ponto abordado é o da experimentação, o conhecimento pode nascer quando a pessoa experimenta algo novo, mas para isso é preciso que haja alguns elementos presentes no processo, que seriam o processo investigativo e a própria definição do que é o conhecimento.

Tiballi (2003, p 6), aponta para a existência de uma relação entre os aspectos naturais e culturais neste processo, os naturais seriam os sentidos humanos e a curiosidade que leva a se investigar o problema, mas o ser humano vive em uma

sociedade intelectual, onde os objetos tem significados culturalmente aceitos, sendo que a linguagem é um fator que gera e é gerado pelo meio, então as ferramentas para se fazer a investigação são culturais em uma sociedade, desse modo as funções biológicas dão o início do processo, mas a cultura, a linguagem traduz essas sensações para um nível intelectual o que resulta num processo consciente de indagação, reflexão e pesquisa. As ferramentas culturais fazem parte do repertório da escola, que vem a complementar o que a criança traz de seu meio.

Dewey, como informa Tiballi (2003, p 7), vê dois níveis no processo de investigação, que se diferenciam pelo objeto da investigação, sendo a investigação feita pelo senso comum ou pela investigação científica.

O senso comum se ocupa de problemas vitais, cotidianos e se vale de soluções práticas, enquanto que a investigação científica busca uma verdade teórica, bem construída para garantir sua assertividade, na busca pelos significados e relações entre os objetos investigados, procurando compreender os fenômenos em suas essências e expressando os resultados em uma linguagem científica, e buscando mediar o conhecimento com sua aplicação prática.

Apesar destas diferenças, e de profundidade em que se vê em cada tipo de investigação, ambas seguem os mesmos passos básicos, começam com uma situação indeterminada, um problema que inicia o pensamento, o segundo passo é a compreensão do problema, buscando seus elementos para embasar a solução, o próximo passo é a sugestão de uma solução, uma teoria que pode levar a solução, segue-se a esse passo um ensaio, uma experiência para testar a teoria levantada e caso seja positiva, tem-se o último passo, a solução do problema que gera uma satisfação ou uma determinação da situação que gerou a investigação.

Tiballi (2003, p 10) aponta o que poderia ser considerada uma pedagogia de acordo com os preceitos de Dewey, apresentando como elemento principal o desenvolvimento do pensamento inteligente, conseguido através de aprendizagem realizada através de experiências que vão se completando com o passar do tempo.

Em uma pedagogia baseada em Dewey se busca o desenvolvimento do pensamento reflexivo, e esta construção se dá pelo uso deste tipo de pensamento em situações reais, não é algo que pode ser ensinado, mas que é construído através de experiências construtivas. Educar é promover as experiências e as orientações necessárias para que esta construção ocorra.

As ideias de Dewey (1979) como levantadas por Tiballi (2003) podem ser elementos importantes para se superar os problemas atuais da educação, mostrando como sendo necessário que esta seja baseada na experiência e no desenvolvimento da crítica e da reflexão, buscando aproximar o aluno do conhecimento, proporcionando elementos que permitam a construção destes junto com habilidades que permitam a autonomia deste aluno.

O problema da educação analisados neste trabalho é o fato do conhecimento ser visto como algo externo ao aluno e que este deve apenas reproduzi-lo, e deste modo não a vivencia e como este, em geral, está construído em uma realidade que não reflete a que cerca os educandos, esta soma de fatores acaba afastando-os do conhecimento, que passa a ser visto como algo artificial, algo que não existe no cotidiano.

Este modo de ver a educação gera um problema adicional, neste o aluno passa a ser visto como alguém que deve se submeter a certa ordem já estabelecida, ao ter que reproduzir o que lhe é mostrado, o aluno acaba sendo preparado apenas para obedecer de modo eficiente e prestativo ao sistema, e ele não desenvolve habilidades para se tornar autônomo.

A solução deste quadro, como se percebe nas ideias de Larrosa e Dewey, o conhecimento nascendo de uma experiência positiva e o desenvolvimento da autonomia através do desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo.

Nas próximas seções deste trabalho veremos considerações deste tipo de trabalho aplicado ao ensino da matemática e a busca do auxílio no uso das TDIC's para a promoção destas experiências e do contato com o conhecimento.

2 A VIVÊNCIA E A EXPERIÊNCIA EM CONTEXTOS ESCOLARES

Neste capítulo se aborda como a experimentação pode promover uma educação mais significativa para os alunos, partindo dos elementos da educação e dos próprios alunos nesta construção e ao focar na educação matemática, se aborda a ideia de cenários de investigação, que promoveriam uma vivência positiva deste conteúdo e promoveriam o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo.

De forma geral a experimentação na educação parte do aluno, da realidade que o cerca, pois é preciso que esta toque o aluno, desperte nele sentimentos positivos, ou não deixará marcas no aluno, mas os textos lidos mostram que tão importante quando o que cerca o aluno seria o que ele almeja, seus sonhos e esperanças são um fator ainda mais forte, e deve ser usado neste processo também.

Mas ao se centrar na educação matemática, é preciso uma adaptação neste conteúdo para a realidade do aluno, dado o afastamento entre estes ocorridos durante a evolução da escola e da sociedade. O que se trabalha aqui é a ideia defendida por Skovsmose (2014) dos cenários de investigação, que seriam desafios relacionados ao ambiente que cerca o aluno ou com aquilo que ele almeja conhecer ou dominar.

A vivência que busca aproximar o aluno do objeto de estudo e permitir a este que construa seu conhecimento e nesta parte do trabalho vamos construir uma base para as atividades que serão propostas na próxima seção como um modo eficiente de promover a vivência, a experimentação e os cenários de investigação dentro do ensino de modo geral e no de matemática especificamente.

2.1 EXPERIMENTAÇÃO E EDUCAÇÃO

Nesta seção se discute como aproximar os alunos dos objetos de conhecimentos, e dentro as inúmeras possibilidades em que tal assunto pode ser abordado, se opta nesta pesquisa o caminho da vivência, como abordado em Larrosa (2002) e o da experimentação, como apreendido em Dewey (1979), onde esse contato e a manipulação com os objetos, conceitos e situações levariam a construção do conhecimento.

Os elementos vistos como fatores necessários e importantes para promover essa aproximação dentro dos contextos educativos discutidos nesta seção são baseados nas pesquisas de Skovsmose (2014) e Amado (2015).

Em Skovsmose (2014), este analisa o sentido da educação matemática, que segundo ele desenvolve uma perspectiva de como envolver os alunos no estudo nesta ciência, o autor busca promover o desenvolvimento do pensamento crítico como ponto central na construção do conhecimento, sendo este o sentido que ele promove em suas ideias, no qual se permite ao aluno que tire proveito dos conhecimentos vivenciados para sua vida, promovendo sua autonomia e tornando-o capaz de perceber os elementos que o cercam como construções humanas e que podem ser alteradas.

Nas obras de Amado (2015) tem-se um panorama de como os educandos se encontram atualmente, ressaltando as mudanças que ocorreram com a geração atual, e apresenta meios para promover o diálogo com estes e usar suas características para que permitir a interação e a experimentação dos alunos com os objetos do conhecimento matemáticos através das tecnologias digitais de comunicação e informações.

O que se pretende nesta seção é buscar uma base, em que se possam aplicar estas ideias ao ensino da matemática, segundo a qual o ensino começa com a vivência e a experimentação e se completa com o desenvolvimento completo do aluno, no qual este adquire as ferramentas mentais para perceber as estruturas sociais que o cercam.

2.2 SENTIDO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Skovsmose em seu livro “um convite à educação matemática crítica” aborda as tentativas de revitalizar o ensino deste conteúdo, buscando uma visão histórica de como se abordou a matemática e os meios de ser ensinada, em especial ele aborda a educação matemática moderna⁵ e a etnomatemática⁶, que busca conhecer

⁵ Educação Matemática Moderna: Movimento nascido nos anos 50 que buscava melhorar o ensino de matemática no Brasil no contexto pós-segunda guerra e na tentativa de massificar o ensino no país.

⁶ Etnomatemática: Movimento nascido nos anos 70 e que buscava o ensino da matemática a partir da realidade que cercava os alunos, tendo em Paulo Freire e sua obra como um de seus pilares, a educação matemática passa a ser feita no concreto e usando como elementos nas salas de aula e discussões aquilo que o aluno conhecia.

seus pontos positivos e a partir destes apresentar a sua visão de como se pode aproximar mais um pouco os jovens do conhecimento matemático.

A educação matemática moderna, nascida nos anos 50, é abordada por Skovsmose (2014, p 40) quando este busca um sentido para o ensino, ele observa a teoria composicional desta ciência, a forma usada e que buscava melhorar o ensino da matemática. Na qual esta ciência é vista como uma construção gradual, mas ainda vista como um conhecimento externo e os conceitos de uma seção servem de base para as próximas etapas, porém ainda conserva a visão de seus conhecimentos devem ser apenas reproduzidos pelos alunos.

Dentro da perspectiva da educação matemática moderna, este ainda é um conteúdo a ser absorvido, memorizado e replicado, ou seja, continuava sendo algo externo ao estudante, neste aspecto não houve evolução e continuou gerando as sensações descritas no primeiro capítulo, de ser algo para poucos ou não ter valor na vida prática.

A inovação trazida por nesta nova perspectiva, foi compor um sentido dentro da matemática, deixando de ser vista como fragmentada e independente, para se tornar um corpo sólido de conhecimentos, uma evolução em relação às visões antigas, neste novo modelo, a matemática pode ser mais facilmente observada como um conjunto estruturado de conhecimentos, que se articulam, e desse modo pode ser compreendida mais organicamente, onde um conhecimento auxilia nos demais, semelhantemente ao que ocorre quando se desenvolve o pensamento reflexivo.

Mas depois de décadas sendo utilizada, com reflexos que ainda podem ser vistos nos dias atuais, as habilidades matemáticas que a escola deveria desenvolver ainda estão distantes de serem significativas para a continuidade dos estudos dos educandos e as dificuldades são muitas e fazem com que desistam de várias áreas de estudos para se afastarem para longe desta ciência.

A partir dos anos 70 e 80 surge à ideia da etnomatemática, que pode ser vista, dadas as devidas proporções, como uma aplicação das ideias de Paulo Freire ao ensino da matemática, que parte do concreto, do mundo que cerca o aluno para perceber, construir e estabelecer os conceitos que serão estudados, a ideia que Skovsmose (2014, p 40) aborda como central desta visão do ensino da matemática

é a de *background*⁷, ou seja, o passado e o presente do aluno são levados em conta durante o ensino de matemática, o que aproxima este conhecimento da realidade destes. É uma ferramenta importante para aproximar o aluno dos conhecimentos, encontrando pontes entre ambos.

A etnomatemática busca os elementos culturais e sociais matemáticos presentes nos diversos grupos, bem como as estratégias usadas para resolver os problemas do cotidiano e usar estes como base para expandir os conceitos, aproximando-os do conhecimento. Percebeu-se que existe uma cultura no ensino da matemática e que por vezes não coincide com a realidade que cerca o aluno, não se tem as mesmas dificuldades que geraram aquele conhecimento matemática, por esta visão a matemática passa a ser construída a partir do que cerca o aluno com o que ele tem contato e intimidade.

Então tem-se dois sentidos já abordados dentro do ensino da matemática conforme verificados por Skovsmose o primeiro olhando apenas pela ciência matemática, onde se constrói a partir dos elementos mais simples para os mais complexos e o segundo olhando para a realidade do educando, usando os conhecimentos e estratégias destes para formar os conceitos da disciplina.

Mas este autor propõe uma nova possibilidade, levando em consideração as mudanças que ocorreram tanto na escola quanto na sociedade desde que os sentidos usados até o momento foram elaborados.

Como se percebeu na leitura do capítulo anterior, onde Larrosa (2002) fala acerca da vivência como sendo algo que toca, que tem significado para quem a vive, sendo deste modo algo bastante pessoal, e se pode dizer que duas pessoas tem compreensões diferentes de uma mesma experiência, com base nisso Skovsmose (2014) reconhece que o sentido que se dá ao que é estudado pode ser significativo para alguns e não para outros, não os tocando, parte este autor na busca de um meio de tornar mais valioso para os alunos o ensino, buscando que este deixe uma marca no aluno, e para isso parte da visão que o educando tem da escola e dos impactos desta em sua vida, o sentido para ele não depende do conteúdo em si,

⁷ Background: história de vida em tradução livre, é um termo muito utilizado em jogos, serve para explicar o comportamento de um personagem, o motivo dele ter certas atitudes e pensamentos, este termo foi usado em educação para entender a história que o aluno traz para a sala de aula e usá-la como pano de fundo para as aulas.

mas nos anseios e esperanças do aluno, o que aponta para uma nova possibilidade de se construir um sentido dentro do ensino, através do *foreground*⁸ dos alunos.

De acordo com as pesquisas de Skovsmose (2014, p 34) pode-se definir o *foreground* de um indivíduo "refere-se às oportunidades que as condições sociais, políticas, econômicas e culturais proporcionam a ele", em uma leitura rápida do texto deste autor pode-se confundir este termo com o *background*, pois suas construções tem a mesma base, a mesma origem, mas diferindo enormemente no foco. O *background* se centra na realidade que cerca o indivíduo, vendo o seu presente, e neste um reflexo de seu passado, e partindo destes elementos, busca construir os conceitos abordados na escola. O *foreground* também parte do passado e do presente do indivíduo, sua realidade local, mas o seu foco não é esta realidade, mas sim a visão que este indivíduo tem de seu futuro, buscando conhecer seus anseios, suas esperanças, suas vontades, aquilo que ele deseja para si em seu futuro, e partindo destes elementos, que já foram construídos e tem valor para este indivíduo, se começa a construção do sentido em educação.

O *background* é fruto do ambiente em que o estudante, seu passado e seu presente, mas é compartilhado por todos que vivem aquela realidade, e neste caso as soluções e experiências usadas no ensino são coletivas também, e seus resultados podem variar enormemente mesmo em um grupo que tem o mesmo *background*, pois estes são fatores estatísticos, ou seja, uma média de como uma população se comportaria.

Mas o *foreground* apresenta uma diferença importante, mesmo tendo origem nas mesmas condições este é único para cada pessoa, não pode ser estudado como sendo um fenômeno social, é individual, pois é uma construção daquilo que o estudante almeja a partir de sua realidade, o futuro é o foco de um *foreground*. Esta característica aproxima as estratégias educativas do aluno, tornando a experiência algo com maior valor, pois reflete os seus próprios desejos.

Essa visão pessoal do futuro influi na escolha das experiências que serão promovidas durante o estudo dos fenômenos matemáticos, desse modo, ao invés de partir da realidade do local onde o aluno vive, se busca aquilo que ele quer ser, e os conceitos matemáticos são construídos nesta base, como uma forma de se alcançar

⁸ Foreground: termo usado por Skovsmose para indicar o que o aluno anseia, sonha para sua vida, aquilo que o motiva a se esforçar e que lhe dá mais emoção ao conseguir, aumentando o valor de sua vivência.

os desejos dos alunos. Assim agindo, a escola busca uma visão particular da matemática, sendo esta construída como um meio para que o aluno possa evoluir e alcançar seus desejos, não mais um método genérico que se aplica a todos, mas se busca a individualização quando se parte do *foreground*.

O autor não lança a ideia de que se deve construir uma matemática para cada um dos alunos, mas sim que a matemática, enquanto uma ferramenta para se resolver problemas, pode ser adaptada as mais diversas situações. Na educação matemática moderna, se buscava ensinar os conceitos básicos desta ciência na esperança de que o aluno as transcrevesse para a sua realidade, ou seja, se ensinava de modo mais neutro, sem aplicações diretas nos cotidianos e se esperava que esta ponte entre a teoria e a prática fosse erguida pelos alunos, mas no caso do uso dos *foregrounds*, o que se deseja é mostrar como estes conceitos podem ser aplicados em situações que o aluno já vislumbra, mesmo que ainda não as vivencie.

Foreground está intimamente ligado ao conceito de mundo-vida, que de acordo com Skovsmose (2014, p 35) o mundo pode e afeta o indivíduo, sendo este um elemento central dentro dos *backgrounds*, mas o modo como este se posiciona em sua vida pode mudar o mundo que o cerca, ou ao menos, o seu redor, sendo este o ponto no qual se foca o *foreground*. Sendo, portanto uma visão mais otimista que busca dar autonomia ao estudante investindo em seus sonhos, e não fazendo com que se conforme com a situação em que vive. O *foreground* de acordo com Skovsmose (2014, p 35) se torna uma relação que o indivíduo traça com o futuro, ou seja, não é apenas de onde ele veio que conta aqui, mas o que almeja, suas esperanças e caminhos.

O interesse dos *foregrounds* para a educação é tornar evidente aquilo que tem valor para o estudante e usar estes dados para criar experiências mais vivas para estes, que engajaria estes em uma busca em compreender e desenvolver os conceitos matemáticos. Mas os *foregrounds* podem ser coletivos, uma meta compartilhada por uma comunidade influenciada de algum modo pode ter o seu futuro, ou ao menos suas expectativas para o futuro sejam alteradas.

O desafio educacional se torna mais forte quanto os *foregrounds* existentes forem fragilizados, ou seja, sem uma perspectiva motivadora, que faça com os estudantes busquem melhorar suas vidas e influírem em suas comunidades, quando isto ocorre o trabalho educativo se torna mais difícil, pois é preciso vencer a apatia,

para se criar uma visão mais positiva do futuro e se trabalhar nesta base construída. Mas pela leitura e exemplos do texto de Skovsmose (2014) se percebe que o jovem em geral tem uma visão mais positiva do futuro, apesar da realidade que os índices apontam.

O que reforça ainda mais a importância de movimentos como a etnomatemática, que valoriza o *background* que cerca os sistemas educacionais e aqueles que os frequentam, pois procura mostrar a realidade material e cultural e partir destas para a realização dos trabalhos. Em que não se usam de uma sala de aula estereotipada, com alunos possuindo os materiais e as motivações necessárias para se realizar os projetos propostos, este tipo de cenário irreal não expressa à realidade das salas de aulas, onde pode faltar material para ser trabalhado, podem faltar pessoal, os alunos podem estar desmotivados ou simplesmente ignorarem tudo o que for pedido, talvez tenha algo mais interessante acontecendo no local, o autor desconfia dos resultados apresentados no mundo teórico, pois Skovsmose (2014, p 36) afirma que há uma ilusão de resultados que não podem ser alcançados por falta de meios materiais e sociais adequados. Sendo que tais resultados podem ser frutos de uma visão que ignora a realidade que cerca a escola e os estudantes, a etnomatemática aponta para este quadro e busca soluções.

Skovsmose (2014, p 35) Percebe no *foreground* uma evolução destas qualidades do *background*, sendo que este é uma influência direta para os *foregrounds*, pois é a partir de onde um indivíduo se encontra que se traça os planos para o futuro, mas o autor deixa claro que o *background* não determina o *foreground*, pois este se encontra no futuro e no mundo das possibilidades, e felizmente não são limitados pelas condições que cercam a pessoa, o que é parte fundamental de seu valor dentro da educação.

Skovsmose (2014, p 30) aponta que de acordo com etnomatemática, a aprendizagem não depende apenas das condições materiais em que esta ocorre, mas de acordo com as ideias da etnomatemática e sua interpretação sobre o *background* mostram uma dependência da educação em relação a cultura local na qual esta ocorre, sendo que este modo de lidar com a educação associa etno à cultura, a experiência educacional é filtrada e interpretada pela cultura, o que explicaria a diversidade de resultados que se observam em relação a uma mesma política educacional.

Mas Skovsmose (2014) vai além destes pontos, considera as condições materiais, culturais, sociais e políticas para fazer suas considerações sobre a educação, onde as condições de ensino aprendizagem se estruturam entre estes diversos filtros. A criança é afetada por tudo o que a cerca, por estas diversas condições se estruturam a sua volta, que tanto podem agir no sentido de integrá-la à globalização, quando suas condições são favoráveis, ou impor uma guetização a esta quando suas condições são desfavoráveis.

Skovsmose (2014, p 37) busca em Franz Brentano o conceito de intencionalidade, definido por este em sua busca de uma forma de diferenciar a consciência humana dos fenômenos puramente mecânicos, que podem ser explicados pela relação de causa e efeito. Ou seja, coloca que a intenção ou motivo é o que move o ser humano, quando este busca algo longe de seu alcance ou em um futuro distante, de modo subjetivo e com suas causas não sendo claras mesmo para aquele que as buscam.

Casando esta ideia com a de *foreground* Skovsmose (2014, p 37) busca evidenciar que o *foreground*, que pode ser visto como uma esperança, que se constitui como a fonte da intencionalidade que move os seres humanos, um modo para desenvolver a aprendizagem é usar estas relações no sistema escolar.

Desse modo, pode-se perceber que a educação não funciona como um fenômeno mecânico, de causa e efeito, na qual se pode encontrar um meio de ensinar uma pessoa e reproduzir este meio para todas as demais pessoas que funcionaria do mesmo modo, mas esta deve ser vista e sentida como uma forma de ação, pois o educando não deve ser passivo, é sua a experiência que levará ao conhecimento, mas este movimento é cheio de sentimentos, que nascem das esperanças individuais de cada um, dando força e direção no caminhar, sendo alimentada pelas intenções e motivos. Um sentido da educação seria a busca pela promoção dessa ação dentro de experiências que vem de encontro com o *foreground* dos educandos, gerando um ciclo virtuoso em que cada ação promove uma emoção que gera um conhecimento que alimenta a emoção que mantém a ação.

A esperança, a forma mais sutil de *foreground* é fruto do *background* do indivíduo, pois é da realidade em que se encontra que ele vai almejar chegar ou construir outra, uma que seria mais de acordo com seus desejos. Esse é um ponto

difícil de ser descoberto, pois aquilo que motiva as pessoas se encontra escondido, sendo que esta descoberta é o desejo dos psicólogos, então no sistema educacional, se concentra mais nos *foregrounds* coletivos, onde uma comunidade demonstra em que sentido deseja evoluir.

A partir desta direção, se trabalha para que o desejo se torne uma intenção, aonde as forças vão sendo reunidas e os caminhos sendo vislumbrados, sendo este um momento para se reunir a força para se passar para a motivação, o caminhar se inicia andando pelos caminhos com os quais já só se tinha sonhado e vislumbrado, sendo esta passagem um ponto importante na construção dos conhecimentos dos alunos, pois a aproximação com aquilo que se sonhou os motivam.

Essas intenções e motivações devem ser sempre alimentadas pelo *foreground*, é um caminho longo para se transformar e isto exige uma ação constante, é por isso que Skovsmose (2014, p 37) define que a aprendizagem é uma ação consciente na busca de um conhecimento, mas para que tal ocorra, um ser humano precisa de motivos pessoais e que lhe sejam importantes para empreender este caminho.

Skovsmose (2014, p 105) aponta para um problema na educação de um modo geral e que se reflete na matemática também, o uso de experiências dentro do sistema para promover a reprodução dos mecanismos de poder que existem dentro da sociedade, atuando desta forma como um meio de impedir o desenvolvimento de um pensamento crítico nos alunos, meio que os levaria a perceber a realidade que os cerca, e mais importante, que esta é uma construção e que pode ser alterada internamente, quando seus elementos percebem como tudo se estrutura.

A educação matemática pode ser entendida como uma preparação universal para que os jovens adquiram certas competências, possivelmente com uma subjacente obediência, relevante para suas futuras carreiras e para a eficácia de muitos negócios. Dessa forma, a educação matemática pode ser vista com uma forma universal de integrar os alunos em certas perspectivas, discurso e técnicas que são indispensáveis para os esquemas econômicos e tecnológicos atuais. É assim que a educação matemática pode desenvolver as dimensões funcionais de uma matemática (SKOVSMOSE; 2014, p 105).

Paulo Freire (1972 e 1974) percebe este elemento intrínseco à educação, e propõe que esta deve buscar ser libertária e não opressora para influir positivamente nos alunos e no mundo que os cerca, sendo que o primeiro elemento seria o de levar os alunos a perceberem o mundo como este se apresenta, permitindo ver além

das aparências que os discursos, as ideologias e as estruturas apresentam, ele expande o conceito de literacia⁹, deixando de indicar apenas quem é letrado, mas passando a indicar a capacidade de ler o mundo, fruto de uma visão crítica que permite perceber os elementos que o formam em profundidade.

Skovsmose (2014, p 105) parte destas pesquisas de Freire (1972 e 1984) para discutir sua visão sobre o ensino de matemática, onde esta ciência pode ser usada para permitir a leitura do mundo por meio dos números e gráficos, usando o raciocínio lógico matemático para compreender as verdades que se escondem por trás das fachadas expostas a todos. Sendo que um ponto central para este autor é o de permitir aos educandos se manterem abertos para as mudanças que ocorrem a sua volta. Em uma homenagem a Freire (1972 e 1974) Skovsmose (2014) usa o termo matemacia¹⁰ como o termo que designa a capacidade de “ler” o mundo através da matemática.

Outro ponto de contato com Paulo Freire que se percebe é a busca pela construção do conhecimento a partir do concreto, mas esta atividade fica um pouco limitada dentro do ensino da matemática, e Skovsmose (2014) usa a pedagogia de projetos para basear sua prática educativa, mas sempre frisando a importância do concreto e das vivências no ensino.

Skovsmose (2014, p 107) fala das práticas dos marginalizados, mas ressalva que o termo marginalizado não significa, necessariamente, minoria, mas pode indicar grupos inteiros que vão sendo deixados de lado por causa das relações de poder, como se pode lembrar pelo período colonial, pela época da escravidão, no processo de industrialização, entre outros.

Os grupos marginalizados são alvo dos estudos feitos pelos membros da etnomatemática, e podem-se citar os vendedores de rua, das crianças de rua, dos produtores de cana de açúcar e na agricultura de subsistência. Em todos os casos se trata dos marginalizados, colocados a parte da sociedade ou do setor econômico.

Skovsmose (2014, p 105) faz a seguinte interpretação sobre as matemáticas dos marginalizados a de estas “são exemplos da matemática em ação, que, por sua vez, desdobra-se em qualidades diversas”. Aqui se percebe pela leitura do autor a

⁹ Literacia: O poder da leitura, que seria a capacidade de ler o mundo dá poder ao estudante para reconhecer seus elementos e atuar sobre eles.

¹⁰ Matemacia: Termo cunhado por Skovsmose a partir da ideia de Freire sobre Literacia, para indicar que o conhecimento matemática permite se fazer uma leitura do mundo e fornece as ferramentas para atuar neste.

opinião de que a matemática existe fora do ambiente escolar, sendo uma habilidade natural no ser humano, e mesmo sem a presença formal da escola, com seus estudos organizados, o raciocínio matemático se faz presente em todos os momentos, em que se buscam meios mais eficientes para resolver os problemas do cotidiano, como revelam os estudos da etnomatemática.

A matemática proposta por Skovsmose (2014) procura que a escola assuma as suas práticas, mas que estas sejam reforçadas com a capacidade do aluno em compreender o mundo que o cerca através das capacidades de leitura matemática, permitindo que possa tomar as melhores decisões.

2.3 MATEMÁTICA E SOCIEDADE

A matemática, ou melhor, o ensino da matemática, é um reflexo da sociedade onde ela se integra, mas o sistema escolar foi projetado para em uma época e parece ter dificuldade em mudar e se adaptar com a sociedade atual.

De acordo com o texto de Libâneo (2012) e Foucault (1987) a escola e suas estruturas refletem outra sociedade, na qual a disciplina, que visava isolar, individualizar e promover a obediência eram pontos centrais. Neste quadro, o conhecimento é algo externo a pessoa e deve ser aprendido de uma determinada maneira, neste processo as qualidades buscadas pelo sistema são construídas, ou impostas, aos alunos.

Mas a sociedade não é algo fixo, ela se altera com o tempo e com as mudanças dentro e fora dela, e desse modo a sociedade foi evoluindo juntamente com os modos de produção e com a mudança das tecnologias que a acompanha, sendo que hoje se vive em um mundo muito mais conectado, o que vai de encontro com a visão disciplinar que a escola ainda busca manter, sendo este um dos fatores que afasta a escola do mundo que cerca os seus educandos.

Estas novas tecnologias digitais de comunicação e informação são um ponto central dentro da realidade escolar, tem-se uma sociedade que muda radicalmente em uma década, com tecnologias e hábitos novíssimos e uma escola que busca valores de décadas passadas, esta quebra da escola com o mundo que a cerca, vem afastando os alunos do conhecimento escolar tradicional, mesmo reconhecendo a importância destes. É preciso fazer com que a escola e o ensino da

matemática se integrem nesta nova realidade, para que se possa permitir o desenvolvimento nos alunos de uma visão crítica do mundo que o cerca, um conhecimento e uma habilidade que precisa ser valorizada e democratizada.

2.4 O USO DAS TDIC'S NA EDUCAÇÃO

Percebe-se pelas ideias de Ole Skovsmose a importância do *background* e do *foreground* dentro da educação matemática, é preciso conhecer a realidade que cerca o estudante para que se possa ter uma conexão com este, pois sua linguagem e culturas são formadas por esta realidade, sendo preciso ter em mente os significados que os alunos têm do mundo a sua volta para se estabelecer uma comunicação efetiva. Conhecendo seus sonhos e anseios, que é próprio de cada um, mas podem ser partilhados pela comunidade em que se encontra, quanto mais se conhecer este *foreground* melhor e mais viva se torna esta conexão que a escola busca estabelecer com os alunos, o que facilitaria as experiências educativas fazendo-as ter mais valor para os alunos e o resultado possa ser o melhor possível.

Para compreender a realidade que cerca o aluno no contexto atual, nos valem das ideias propostas nos trabalhos da professora Nélia Amado (2015 e 2015), onde ela aborda a relação entre os alunos e as tecnologias digitais, que constituem o modo como estes se comunicam entre si e com o mundo, o uso destas tecnologias permitiriam que a escola e os professores terem um contato mais direto com os alunos, não tentando fazendo-os sair de seu mundo, mas entrando no deles, e levando um conhecimento útil para este mundo em que vivem, este caminho parece ser o mais acertado nesta conjuntura atual.

As tecnologias digitais de comunicação e informação estão presentes em todas as camadas sociais, e fazem parte do dia a dia da maior parte da população, de acordo com Amado (2015_(a), p9) aproximadamente 85% da população brasileira com 10 anos ou mais já possui celular, dados oficiais colhidos em reportagem da folha, nesta mesma pesquisa tem que 75% dos adolescentes entre 10 e 15 anos fazem uso frequentes da internet. Estes dados mostram a penetração deste tipo de tecnologia, que vem se tornando cada vez mais populares e acessíveis, tanto no aspecto financeiro quando no operacional, ficando cada vez mais intuitivos e amigáveis, o que os tornam muito atrativos em especial para os menores, em um

mundo onde há cada vez menos crianças e espaços para estas, o mundo virtual se apresenta como uma alternativa irresistível.

Essas tecnologias têm duas funções básicas, na primeira tem-se a comunicação, nesse caso, pode-se estabelecer a comunicação entre duas pessoas, em um canal fechado, o exemplo mais comum é o do telefone e do e-mail, existe entre duas pessoas, mas este termo é mais abrangente, pois se constitui de uma mídia importante, as notícias, os filmes, as novelas, e demais atividades onde se pode apenas assistir ou ler se constituem de comunicação, se está vendo algo que tem uma mensagem a transmitir, comunicação pode informar, mas sua característica central é que a mensagem seja de mão única e destinada a um grupo de pessoas, em geral, desconhecidos.

O segundo aspecto, o da informação se confunde com o primeiro, quando certas atividades assumem ares de fatos, mesmo não sendo, desse modo uma teoria que ganha força dentro do meio online pode parecer com uma notícia, mesmo não sendo, mas para separar a comunicação da informação, está na posição do usuário, ao buscar por algo específico, este está se informando. Neste caso a informação é um canal de troca entre o usuário e outro ou com um grupo, a mensagem é compartilhada e destinada a pessoas com determinados perfis, em geral são conhecidas ou ao menos reconhecidas por quem gera o conteúdo.

Amado (2015^(b), p1022) reconhece um termo importante para a escola atual, os nativos digitais¹¹, termo que vem sendo empregado, ao menos em Portugal desde os anos 90, onde existe uma preocupação em desenvolver competências e habilidades digitais nestes jovens, mas é preciso entender o que seria este nativo digital, e não apenas aquele que usa as TDIC's no seu dia a dia, o conceito é mais profundo, e atinge a dimensão cultural.

A dimensão cultural é fruto do ambiente em que a pessoa nasce e se desenvolve, tem relação com a linguagem e mais ainda com os significados. Com relação a linguagem esta se aprende pela convivência, sendo algo que se altera constantemente e serve como meio para que se (re)conheçam os membros de um grupo. Mas o significado é ainda mais forte do que a linguagem, mesmo sendo fruto destas, pois o significado dos objetos e situações são construções coletivas, que influem nos valores e desejos de um grupo, é o que dá a sensação de pertencimento.

¹¹ Nativos digitais: Pessoas nascidas no início deste século, usuárias, integradas e familiarizadas com as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação.

Conhecer estes elementos permite se estabelecer uma comunicação com os jovens, o que seria um primeiro passo para que o processo educativos ocorra.

2.6 OS ATORES DENTRO DO SISTEMA ESCOLAR

O sistema escolar é um conjunto de estruturas e recursos que busca promover a educação, neste interim podemos identificar três atores, no sentido de executarem ou sofrerem ações dentro destes processos, os professores, os alunos e as tecnologias digitais de comunicação e informação.

Novatas dentro do sistema escolar seriam as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC's), mas é o ponto central das transformações que ocorreram com a sociedade que cerca estes sistemas, merecendo um destaque especial em suas potencialidades para promover a educação, que foram sendo deixadas de lado por muito tempo. Amado (2015_(a), p10) nos traz o consenso de estes recursos foram projetados para uma utilização mais geral, mais para o entretenimento, ouvir músicas, ver filmes, tirar fotos e coisas do tipo e para um utilitarismo diário, falar no telefone, ler livros, ver notícias, e coisas do tipo, em suma não foram pensadas para uso em educação, sendo que de acordo com a autora consultada este “é um dos grandes desafios que enfrentamos atualmente – colocar os diversos recursos tecnológicos disponíveis e popularizados ao serviço da aprendizagem”.

O início desta busca em usar as tecnologias em sala de aula em Portugal começa nos anos 1990, segundo Amado (2015_(b), p1022) foi para promover as habilidades digitais dos alunos, uma pressão que se pode perceber em recomendações de organismos internacionais, no caso analisado da OCDE. A preocupação neste caso era a promoção de uma mão de obra qualificada de acordo com as necessidades da sociedade atual.

A pressão citada ocorreu em Portugal, mas pode ser visto como sendo um caso paralelo ao do brasileiro. Pela leitura do texto de Amado (2015) o documento da OCDE já faz referência aos nativos digitais, e os identifica por sua familiaridade com as tecnologias.

Não é uma tarefa fácil esta mudança de perspectiva no uso das TDIC's, pois há diferenças importantes nestas quando é aplicado na educação, o que exige uma

atenção especial com três elementos, um plano de aula bem elaborado, um trabalho colaborativo e a mudança dos objetivos curriculares de aprendizagens.

O planejamento das aulas é um ponto crucial em qualquer atividade educativa, mas assume proporções novas com o uso das TDIC's, pois é um terreno novo e exige muito cuidado para não ter resultados negativos e afastar o aluno das atividades propostas. O ponto importante que se observa na leitura de Amado (2015) é que as novas tecnologias devem permitir o contato do aluno com o objeto de estudo, esta interação é que promoverá a construção dos conceitos e das habilidades esperadas ao fim do processo educativo, estas novas tecnologias não devem ser um substituto para o quadro negro ou o livro, mas deve promover uma experiência educativa nova para os alunos, lembrando que para ser uma experiência tem que tocar o aluno, ele tem que ver o valor naquilo que está fazendo, o professor deve promover esta experiência, e o modo como se espera que ocorra é a permissão de que o aluno entre em contato com as tecnologias e seu uso permita a percepção dos fenômenos matemática abordados na aula, de tal modo que o aluno possa perceber que aquelas ideias podem ser aplicadas em sua realidade cotidiana.

Neste caso, os professores devem trabalhar colaborativamente com os alunos, onde ambos passam a aprender como usar as tecnologias e a desenvolver os conceitos e habilidades planejadas para a aula. Esta nova postura, na qual o aluno se vê no mesmo nível que o professor, é importante para que a experiência tenha valor para os alunos, eles têm que perceber a importância do trabalho deles no desenvolvimento de todo o processo, o que aumenta o valor da experiência para estes.

A mudança dos objetivos curriculares se faz importante neste contexto, pois a escola não é mais a fonte de informação para os alunos, toda a informação está ao alcance de seus dedos. Dentro do ambiente escolar se deve levar o aluno a desenvolver o senso crítico e reflexivo, que o permita gerir as informações que recebe a todo o momento. Ou seja, o objetivo da escola não é mais repassar um conteúdo e cobrar sua memorização, mas ensinar o aluno a analisar as informações que recebe para que possam decidir quais seriam positivas para sua vida e quais seriam negativas, para tanto o desenvolvimento das capacidades de raciocínio matemática se mostram importantes, pois servem para evidenciar aquilo que existe por trás dos dados que bombardeiam as pessoas diariamente.

Estas mudanças nas dinâmicas da educação segundo Amado (2015^(b), p1022) representam um grande desafio para os professores que deveria ter essas habilidades desde sua formação, mas ainda hoje há falhas nesta formação quando se pensa no uso das novas tecnologias e em como apoiar os alunos para que possam aprender matemática a partir do uso destas tecnologias.

Em Amado (2015^(b), p1023) tem-se uma discussão sobre o papel do professor quando se passa a utilizar as TDIC's em sala de aula, um medo sempre presente seria a da precarização da atuação do professor, onde pessoas menos qualificadas poderiam se usadas apenas para acompanhar os alunos durante as aulas, e pela leitura dos textos de Amado (2015) nada poderia ser estar mais longe da realidade, pois nesta nova configuração a figura do professor e do professor qualificado se torna ainda mais importante, pois sem as capacidades do professor, não há como garantir o bom andamento de todo o processo, é preciso que todo o caminho esteja planejado, que o progresso dos alunos precisa ser averiguado e reforçado sempre, e para isso é preciso de um profissional bem preparado e apto a atuar juntamente com estas novas tecnologias.

Mas o papel do professor precisa ter mudanças profundas neste novo cenário, deixando de ser aquele que detêm e controla um saber inquestionável, que deve ser memorizado com deferência, passando a atuar como alguém que ao lado dos alunos, assumindo que não sabe tudo e aprendendo junto com eles, sendo esta colaboração um ponto importante em todo este processo.

Amado (2015) aponta para dois problemas básicos para se introduzir o uso das novas tecnologias nas escolas, a questão da disponibilidade dos materiais e o treinamento dos professores, questões que extrapolam a capacidade dos professores em sala de aula resolver estes problemas, para isso sugere dois pontos que o professor atualmente na sala de aula deve ter em mente se quiser usar estes recursos em sua atividade pedagógica, o modo como usar os equipamentos em aula e aprender a usar estes equipamentos.

O primeiro ponto que se percebe nas leituras dos textos de Amado (2015) é que a realidade vivenciada em sala de aula mostra que não basta ter equipamentos na escola para garantir o sucesso em sua utilização de modo pedagógico, sendo que em alguns casos os professores sequer usam os equipamentos por “gastarem um tempo das aulas”, mas o grande problema é o uso não pedagógico, onde os

equipamentos apenas substituem certos elementos das aulas expositivas tradicionais, não promovendo uma experiência que leve o aluno a construção de seu conhecimento.

Devemos estar conscientes de que não é a tecnologia ou qualquer outro recurso que vai melhorar ou resolver os problemas de aprendizagem da Matemática. Defendemos que as tecnologias são um recurso indispensável, mas que deve ser integrado na sala de aula de forma adequada. O que está em discussão é, acima de tudo, aquilo que se faz com a tecnologia na sala de aula. Dessa forma, e de acordo com a investigação, podemos acrescentar que não há evidências de que o computador seja uma ferramenta mais eficaz do que o tablet ou vice-versa. O que importa é o que pretendemos fazer com a ferramenta, como a vamos utilizar e para que (AMADO. 2015_(a), p14).

Para reforçar esta resistência as novas tecnologias, tem-se os professores que tem dificuldade em lidar com estes equipamentos tecnológicos de modo que possam aproveitar de suas potencialidades pedagógicas, somam-se a isso a gestão da sala de aula, que para os que se encontram de fora se pode ter a sensação de que está bagunçada, e, portanto, não há uma aula acontecendo ali, por isso a colaboração na aula é tão importante, tanto dos alunos que precisam ser engajados nesta, quando da escola que precisa dar o suporte necessário para que tal ocorra de modo satisfatório.

O último ator analisado por Amado (2015_(a), p12) é o aluno e seu contexto cultural, sua volta ou seu *background*, o ambiente em que vive é fundamental para se estabelecer uma comunicação com este e se descobrir sua rede de significados. Mas um ponto importante é que o aluno é um colaborador dentro da perspectiva do uso das TDIC's em sala de aula, não se pode mais esperar uma posição passiva e que apenas reproduza o que vê, neste quadro ele constrói juntamente com professores e colegas o conhecimento participando das experiências propostas, se todos os elementos estiverem atuando em conjunto, o resultado deverá ser positivo.

2.7 EXPERIÊNCIA, *FOREGROUND* E TDIC'S

Neste capítulo vimos alguns elementos importantes na promoção da aprendizagem em sala de aula, uma busca que se inicia com a esperança de superar o discurso que cerca a matemática escolar, de ser algo difícil, afastado da realidade e inútil no dia a dia. A perspectiva apontada pelas leituras, estudos e

discussões feitos é que colocar o aluno mais próximo dos objetos de estudos da matemática poderia resolver estas questões, pois permitiriam a construção dos conceitos, desenvolvendo as competências e as habilidades necessárias para viverem em suas realidades, para isso é preciso proporcionar experiências que estejam em contato com os anseios dos alunos e usando materiais, linguagem e significados que lhes tenha valor.

A promoção de uma vivência e experiência real em educação é algo fundamental na aproximação dos alunos com o conhecimento, tudo o que forma o mundo mental de um ser humano são marcas deixadas nela, e para que a educação possa melhorar é preciso que esta se torne uma experiência memorável para os alunos. Para isso é preciso entender o que é uma experiência, que só tem-se a sua validade quando este entra em contato com aquilo que as pessoas valorizam, sem esta conexão não se tem uma vivência real, pois não sensibiliza quem a vive, sendo um ato corriqueiro. Aquilo que mexe com as pessoas dão a estes elementos para refletirem e dessa reflexão surge o seu conhecimento.

Um ponto importante para que a experiência tenha valor para a pessoa que a vive, é se esta vem em encontro com seus anseios e desejos, então tão importante quando conhecer a realidade que cerca os alunos, é preciso conhecer qual a esperança que eles carregam em si, algo difícil de ser conseguido, mas que pode ser expresso pela comunidade que cerca a criança, onde se percebe a existência de um *foreground*, que pode ser entendido como sendo uma meta, um alvo, uma esperança, que dá força para o caminhar das pessoas. É um elemento fundamental para a promoção de experiências positivas em educação.

A comunicação com os alunos, os atuais, conhecidos como nativos digitais, tem muita familiaridade com as TDIC's, por isso é importante o conhecimento sobre estas e seu uso nas experiências promovidas em sala de aula, primeiro por se um ambiente em que os alunos se sentem confortáveis e segundo por seus *foregrounds* poderem estar ligadas a este tipo de tecnologia que são populares entre os alunos.

2.8 CENÁRIOS DE INVESTIGAÇÃO EM MATEMÁTICA

Nesta seção se discute como promover a vivência e a experiência nas aulas de matemática, neste texto usam-se as ideias de Skovsmose (2014), que focam na

importância da investigação na construção dos conhecimentos matemáticos, ou seja, as atividades propostas são baseadas na investigação de algum problema que afeta o aluno ou a comunidade, e neste caso é preciso se desenvolver alguns conceitos e habilidades matemáticas para chegar a uma solução. Com isso a matemática adquire valor para os alunos deixando de ser uma disciplina indefinida nas vidas destes, podendo ou não contribuir para o desenvolvimento de suas vidas pessoais, uma forma de garantir esta nova visão desta ciência é preciso reconhecer suas qualidades em desenvolver o potencial crítico daqueles que a usam.

2.9 MATEMÁTICA É INDEFINIDA

Skovsmose (2014, p 13) parte do ponto de que a matemática é indefinida e em seu texto busca esta indefinição analisando os termos matemática, educação matemática e indefinição, para iniciar sua argumentação.

A matemática é vista pelo autor como um conceito aberto, podendo ter múltiplos significados dependendo da área de atuação, como campo de pesquisa, lembra o autor, existem diversos problemas abertos e conceitos em construção, quanto a matemática escolar, esta é um corpo de conhecimentos estanques, o que dá a impressão de que não há evolução dentro dela, mas existe muitas faces da matemática, o autor aponta para seu uso nas diversas situações do dia a dia e nas diversas profissões, nas quais este tipo de conhecimento vai assumindo formas diversas.

A educação matemática é a aprendizagem de técnicas e habilidades oriundas desta ciência, mas esta aprendizagem pode ocorrer em qualquer situação ou local e, portanto esta se aprende tanto na escola como fora desta, no trabalho, com os amigos, nos jogos, em viagens, sempre há oportunidades para se aprender algo novo referente à como usar os números, sendo, portanto uma ação de múltiplas definições, dependendo do ambiente em que esta ocorra, seja pessoal, profissional ou acadêmico. Não sendo possível de acordo com Skovsmose (2014, p 14) encontrar uma definição que possa exaurir suas possibilidades.

Para completar Skovsmose (2014, p 15) busca compreender o que é a indefinição, como uma etapa importante na construção de seus argumentos, e para tanto o autor coloca este termo como sendo um processo social, ou seja, uma forma

de relacionamento entre os indivíduos, ou seja, é um modo de se estabelecer relações sociais, mas neste caso específico o resultado deste processo é imprevisível, sendo que pode ser positivo, neutro ou negativo. Como forma de exemplificar o termo, Skovsmose (2014, p 15) indica que o termo indefinido é sinônimo de crítico em medicina, quando o médico diz que o estado é crítico, o paciente neste caso pode ter uma melhora, ficar estável ou piorar, sendo esta a leitura que se deve fazer do termo indefinição.

Nas palavras do autor "a educação matemática - em sentido abrangente - pode ser praticada nas mais variadas modalidades, o que pode fazer a diferença, para o bem ou para o mal".

Esta indefinição é um ponto de partida fundamental na construção de uma educação matemática crítica proposta por Skovsmose (2014), pois o primeiro ponto é o de que a matemática não tem um valor em si, não é algo externo que pode ser adquirido de um determinado modo, mas o valor desta ciência é construído pelo aluno durante a aquisição dos conhecimentos, por isso a crítica é importante, pois permite escolher os caminhos que são caros para os alunos.

A partir deste ponto ele mostra como a matemática escolar pode despotencializar ou potencializar o aluno, sendo estes termos usados para indicar um resultado negativo e outro positivo dentro da educação matemática.

Como resultado do ensino da matemática pode haver uma despotencialização dos alunos, ou seja, se perde parte da autoestima devido a um processo de domesticação embasado pela depreciação a que são submetidos quem não consegue corresponder as expectativas do sistema.

O primeiro elemento que este tipo de ensino de matemática tem é a presença do erro, que é fruto da visão de que a matemática é um conhecimento já pronto e, portanto deve apenas ser reproduzido de uma forma padronizada, ou seja, fazendo diferente, mesmo que tenha alguns elementos que podem ser corretos, é visto e tratado como sendo algo errado e conforme Skovsmose (2014, p 15) existem situações em que os alunos são depreciados por não dominar os passos ensinados, por não perceberem a beleza da matemática e suas demonstrações. Cita em seu texto a pavorosa conversa, extraída do filme a vida é bela, entre professores de matemática admirados com as crianças alemãs, no período nazista, serem capazes de perceber o "custo" de cuidar dos doentes enquanto as italianas não conseguiam

fazer este tipo de conta, ou seja, viam apenas a matemática em si e não os valores que estavam por traz das questões.

Outro ponto presente em Skovsmose (2014, p 16) são as longas listas de exercícios que deveriam ser feitas sempre seguindo os mesmos passos, o autor percebe nestas listas um sistema de domesticação do aluno, em que este é ensinado a obedecer a comandos, ele tem que ler a questão e não pode duvidar destas, e seguir todos os dizeres como se fossem verdades e aplicar, desse modo sua criatividade e criticidade vão sendo diminuídos com o tempo.

Essa função de levar o aluno a obedecer é o centro neste tipo de ensino, que conta com a depreciação imposta a quem não se adequa e reproduz o que é ensinado, o que afasta muitas pessoas do ensino de matemática, não existe espaço para o erro, para a experimentação, e como se discutiu anteriormente, sem estes elementos não existe uma educação como a que se propõe neste trabalho, uma que seja crítica e reflexiva.

Outro elemento, agora visto como positivo em Skovsmose (2014, p 19) ocorre quando a educação matemática potencializa os alunos, melhorando sua autoestima, ou promovendo seu lado profissional ou social. Na construção deste argumento o autor se baseia em três aspectos, dentre vários possíveis, onde se vê a potencialização promovida pela educação matemática, o desenvolvimento da inteligência, o sucesso pessoal e a percepção social.

Skovsmose (2014, p 19) aponta que a matemática é um antigo gênero de conhecimento, nascida das necessidades cotidianas de vários povos, e que ao longo da história não sofreu questionamentos ou ataques de grupos que duvidassem de suas conclusões, seja por motivos religiosos, sociais ou políticos. Sempre esteve associada aos grandes desenvolvimentos que a humanidade experimentou, sendo uma dos pilares da civilização humana como conhecemos hoje.

Todo este prestígio que esta ciência possui traz um benefício inerente a quem dela sabe fazer uso, pois se pode perceber um paralelo entre o aprender matemática e o desenvolvimento da inteligência, o que é um fato perceptível, pois todo esforço leva a uma conquista, e esta valoriza a experiência que gera o conhecimento. Mas o aprender matemática sem desenvolver o lado crítico, a pessoa aprende apenas a reproduzir o que é visto, mas ainda assim desfruta da “fama” de saber a matemática.

De acordo com Skovsmose (2014, p 19) dentro da filosofia havia quem defendia que a matemática era a prova de que o conhecimento e a certeza poderiam ser alcançados pela razão, que este seria um conhecimento verdadeiro, que não poderia ser questionado, tal qual o resultado de uma equação, esta visão que se tinha da matemática se mantém com o passar do tempo.

Para os naturalistas como visto na pesquisa de Skovsmose (2014, p 19) a matemática permitia descrever os fenômenos naturais através de fórmulas, que seriam a essência de tais fenômenos, e que apenas esta ciência poderia encontrar esta.

Este é um fator atrativo para o estudo da matemática, ela aumenta a autoestima de quem a domina por ser um conteúdo difícil, mas o esforço empregado nestes estudos desenvolvem partes importantes da cognição humana.

Esta melhora no raciocínio facilita a busca pelo sucesso pessoal, Skovsmose (2014, p 20) mostra a relação com a sociedade industrial, em que a matemática é vista como fator importante, dado a importância dos engenheiros dentro desta. O exemplo mais comum são as inovações tecnológicas, que vem para facilitar o trabalho, a produção e a vida em geral, sendo que estas dependem das técnicas presentes na matemática como ciência e é necessária uma educação matemática eficiente para que estas sejam aprendidas de modo que sejam eficientes na prática, promovendo a liberdade, a criatividade e a imaginação devem guiar os processos de tomada de decisões.

Mas como se falou sobre o desenvolvimento da inteligência, é preciso que a matemática tenha em sua formação mais do que apenas ensinar seus conceitos básicos para serem aplicados em atividades meramente mecânicas com o intuito de ganhar destaque no trabalho, é preciso que a matemática possa abrir a visão dos alunos para a realidade que os cerca, esta deve se constituir em uma maneira de permitir que eles percebam como o mundo que os cerca está estruturado, descortinando as ideologias que procuram manter ocultas tais estruturas e desse modo pudesse escolher atuar de modo a fazer a diferença.

Skovsmose (2014, p 23) procurou em seu texto partir de um ponto importante, a de que a matemática é indefinida, pois não se sabe os resultados que o ensino desta tem na vida dos alunos, o autor afirma que “a educação matemática não tem essência, mas não é neutro pode ser terrível ou maravilhosa”. Pode-se apontar

inúmeras limitações para esta visão dualista da educação matemática, como reconhece Skovsmose (2014, p 25), mas este usa esta visão como ponto de partida na construção de sua ideia de educação matemática crítica, que seria um modo de garantir um resultado melhor, não construído ao acaso, ou pelos interesses da sociedade, mas a partir dos anseios e esperanças dos alunos.

2.10 UMA CONCEPÇÃO CRÍTICA DE MATEMÁTICA

Skovsmose (2014, p 12) parte da indefinição da matemática para construir a sua concepção crítica desta disciplina, ou seja, não é a matemática que traria os benefícios para as pessoas, mas o modo como estas fazem uso desta e para que isso acontecesse o autor lança a ideia de uma matemática que existe na ação, ou seja, ela acontece quando os conhecimentos são mobilizados, expandidos e aprendidos em uma situação de uso. O autor afirma que qualquer educação que almeja ser crítica precisa ter em seu meio uma certa dose de incerteza, pois não deve ser planejada com um meta definida em sua origem, o que limitaria o crescimento dos alunos durante o processo, o conhecimento que se busca deve ser construído no decorrer de todo o processo.

Um elemento importante para o autor e que faz a diferença na formação de sua concepção crítica se encontra nas consequências do emprego destes conhecimentos na sociedade moderna, permitindo uma visão completa do mundo que cerca o aluno e permitindo a tomada de escolhas que tragam melhoria nessas condições. Para que isso fosse possível era necessário se ter uma visão correta desta ciência, superando a ditadura do racionalismo que junta desenvolvimento e tecnologia como sendo sempre positivos, e esta postura serve como uma maneira de se mascarar os perigos deste mesmo desenvolvimento.

O conhecimento matemática proposto pelo autor, permitiria ao aluno ver além dos dados apontados por quem detêm o poder, ele poderia ser usada para verificar o que tem por traz dos discursos que são emitidos, e perceber os elementos que estão mascarados.

Skovsmose (2014, p 79) partindo de sua percepção acerca da relação entre o discurso e o poder, o autor começa a construção de seu modo de ensino-aprendizagem de matemática. O autor aponta para duas importantes funções da

linguagem, em uma primeira esta ajuda a criar um mundo de significados permitindo as pessoas possam absorver o mundo que os cerca, e no segundo tem-se como as pessoas podem interferir neste mundo percebido.

Com relação à primeira função do discurso discutido em Skovsmose (2014, p 79) se afirma que a linguagem não tem a função apenas de descrever os objetos, mas lhes confere existência e significado, o que já foi visto quando se falou dos fantasmas de Bacon, o do mercado, onde um fenômeno é considerado real quando existe um termo que o descreve e na falta deste termo, se tende a imaginar que tal não exista, sendo assim a palavra pode moldar o que o ser humano vivência, pois a linguagem, e seu conjunto de significados construídos socialmente, ocupa uma posição privilegiada no entendimento daquilo que se chama de realidade, que o autor prefere usar a expressão regimes de verdades, que são aquelas aceitas em um grupo devido ao modo como se comunicam, nascem do discurso.

Em Bourdieu (2017, p 164) se encontra um conceito importante, pois é usado dentro do campo científico, no qual ocorrem as lutas pelo domínio da verdade, que resultam na escolha do que será ou não objeto de pesquisa, este é o conceito de doxa, que seria um "conjunto de pressupostos que os antagonistas admitem como sendo evidentes, aquém de qualquer discussão, porque constituem a condição tácita da discussão", ou seja, é o senso comum, aquilo que se aceita como verdade, se no campo científico, em que a aceitação da verdade tem uma série de ressalvas, no mundo "comum" o senso comum impera absoluto.

A linguagem em sua primeira função cria e impõe o senso comum a todos que dela fazem uso, não sendo este um problema em si, pois é o que permite a vida em sociedade, mas quando o senso comum impede a evolução ou a visão de problemas existentes ou reais, ou impede o desenvolvimento das aptidões de uma pessoa, é preciso ter-se um meio para se alterar este conjunto de realidades aceitas.

Sendo esta a outra função percebida na linguagem conforme Skovsmose (2014, p 80), esta contém elementos de ação, ou seja, indica a vontade de um indivíduo agir sobre o mundo que o cerca, como exemplificado no texto o que ocorre quando uma pessoa faz uma promessa, que para o autor, toda ação oriunda da linguagem tem três elementos, o conteúdo, que é o que foi dito, a força, a obrigação gerada para quem emitiu a promessa e, por fim, o efeito que é a consequência desta ação em quem a recebe.

A ação do indivíduo acrescenta conteúdo, ou seja, significado ao conjunto de significados já existentes no senso comum, força, que seria poder, pois sua ação modifica as relações de poder que existem, fazendo o indivíduo perceber que possui e pode usar este poder, e por fim as consequências, onde o indivíduo pode ser estimulado ou desestimulado a continuar com o curso da ação e cabe a ele decidir o que fazer.

Existem estas duas dimensões no discurso, e sua relação com o indivíduo, em um recorte simplificado ao extremo, a primeira função é externa as pessoas sendo responsável por lhes transmitir os significados aceitos dentro daquela linguagem, permitindo que haja uma comunicação clara entre as pessoas, mas esta foi formada e mantém diversas relações de poder antigas, já consolidadas e tentam forçar uma posição nesta teia aos que vão chegando, podemos dizer que é o senso comum, a segunda função é interna ao indivíduo, sendo fruto de suas vontades e desejos, que o levam a uma ação, lembrando que o ser humano diferentemente de um fenômeno natural não tem uma causa anterior que provoca a ação, esta é fruto de um desejo, de algo fora do alcance ou que precisa de um tempo para ser conseguido, então é a esperança em algo que provoca a ação. Esta ação do indivíduo marca a linguagem modificando o conjunto de verdades encerradas nesta, a modificando lentamente, mas é claro que sempre haverá consequências para estas mudanças, sejam positivas ou negativas para o indivíduo, e desse modo o grupo vai evoluindo.

O autor saliente que o mesmo raciocínio pode ser aplicado ao ensino de matemática, a escola em geral tenta gerar no aluno a aceitação do uso comum que se faz desta ciência, sempre forçando que se faça do modo ensinado e a consequência para quem não consegue ou não aceita é o erro, que gera uma série de transtornos e afasta muitos desta ciência que pode ser muito útil.

Mas quando se combinar as duas dimensões do discurso para o ensino da matemática se percebe a necessidade de se rever as relações de poder que existem neste contexto, é preciso que se perceba que estas não são frutos da ciência em si, mas do modo como esta foi construída dentro dos sistemas escolares e por tanto pode ser modificada, passando a adotar novos valores.

Skovsmose (2014, p 80) propõe uma nova interpretação, uma performática, ou seja, nascida da ação que se faz sobre o senso comum, desse modo os

conceitos precisam ser construídos a partir do conjunto de significados já compreendidos e aceitos pela ação feita pelos alunos que ao aplicar os conhecimentos em situações reais adquirem uma experiência vivida sobre eles e passam a dominar esta ciência e suas dimensões.

Este método que o autor propõe como uma base para sua forma de ensinar a matemática e por ele denomina de matemática em ação Skovsmose (2014, p 81) que seria aplicar o conhecimento matemático em situações que tem valor para o indivíduo, para que se constituem em vivências para estes, mas com ênfase no seu cotidiano e buscando evidenciar as relações de poder que existem nele, para que ele perceba que estas não são imutáveis, não são naturais, mas que foram escolhas tomadas no passado e que podem ser revistas, este é o aspecto crítico que pode haver dentro do ensino da matemática, onde as habilidades permitem uma se ver além dos discursos e do senso comum.

A matemática em ação apresenta cinco dimensões de acordo com Skovsmose (2014, p 81), que vão se completando com o uso, extrapolando mesmo o mundo escolar, as habilidades podem ser estudadas na escola, mas sua concretização se dá pós-escola, mas é preciso que a escola se una a realidade fora desta para que o que é ensinado tenha um valor positivo na vida de seus estudantes.

A matemática aplicada, ou em ação, como dita por Skovsmose tem como ambição ser um elo entre o meio que cerca o aluno no momento em que frequenta a escola e o futuro que este deseja para si, deste modo é preciso que esta lhe dê as ferramentas para crescer em qualquer atuação que possa desejar no futuro, trabalhando com as dimensões abordadas pela pesquisa, que seriam a imaginação tecnológica e o raciocínio hipotético, que buscam entender o que existe e planejar o que pode ser feito, tendo a legitimação ou justificação e a realização, como elementos que levariam o que se pensa para o mundo real e a dissolução de responsabilidades, se torna um meio de compreender como sistemas matemática atuam de forma impessoal, quando em uma estrutura empresarial ou científica.

O autor mostrou um caminho importante para se compreender a matemática por um prisma mais humanizado, começa buscando mostrar que este é uma ciência indefinida, que pode ser positiva ou negativa, dependendo do modo como é aprendida e usada, assim como a linguagem esta ciência afeta o ser humano, impondo suas características, mas de modo semelhante a linguagem a ação sobre

esta pode trazer mudanças, e ensinar uma matemática crítica é mostrar e desenvolver a percepção desse poder que o estudante possui, de que pode usar a matemática para se beneficiar de suas técnicas. Que seriam a capacidade de imaginar com mais detalhes novas ideias, de verificar os perigos a essas novas ideias, de planejar e construir e estabelecer métodos de controle sobre as atividades propostas.

Pela pesquisa se percebe que a matemática por ser indefinida pode realizar maravilhas ou horrores terríveis, em Skovsmose (2014, p 88), tem-se exemplos destes casos, ele cita como exemplo de uma maravilha que a matemática permite seria o seu uso na medicina, na busca por novos tipos de tratamentos e remédios e como exemplo do horror seria o uso nas guerras e toda a tristeza e desumanidade que as acompanha.

Mas não é difícil, como aponta Skovsmose (2014, p 89) se encontrar exemplos contrários a os que citamos acima, onde se pode produzir horrores dentro da medicina usando a matemática, fazendo pesquisas que não seguem um padrão ético adequado, ou com a tecnologia militar ao ser desenvolvida desestimulam as guerras, sendo então promotoras da paz, mas são questão relativas e dependem do discurso de quem analisa, mas o ponto que o autor traz é o de que matemática é uma ação, pois só assim ela produz algo real, e todo ação gera uma reflexão, sendo que o valor dessa pode ser relativizado, portanto uma matemática que se vê como crítica não existe acima do bem e do mal, mas julga e aceita as suas consequências.

Uma frase importante sobre a crítica nesta ciência foi feita por Skovsmose (2014, p 96) "apesar de não faltarem motivos para se refletir sobre a matemática, refletir com ela é uma atividade crucial".

2.11 INVESTIGAÇÃO E MATEMÁTICA

Skovsmose (2014, p 45) fala sobre os desafios no ensino da matemática, sendo que o principal seria o de proporcionar aos alunos uma aprendizagem mais significativa, e como elemento real que dificulta este tipo de aprendizagem se aponta o ensino tradicional centrado na figura do exercício, que deveria ser memorizado e reproduzido.

O ensino tradicional de matemática apresenta uma série de elementos problemáticos, apresenta o conteúdo como sendo algo pronto, que tem vida própria e que este deve ser memorizado, e na busca para realizar este intento, se centra na figura do exercício, um conjunto de ordens que deve ser obedecido, o professor mostra quais os passos a serem seguidos e o aluno repete inúmeras vezes até se acostumar com aquelas atividades.

Um problema apontado por Skovsmose (2014, p 18) é a ênfase na obediência as questões, treinando o aluno a não questionar e aceitar como verdade tudo o que o exercício lhe apresenta, isso condiciona o aluno a assumir um papel passivo tanto na escola como na vida, onde ele aguarda as orientações sobre como agir, o que como já foi discutido diminui o potencial do aluno.

Outro fator é a ênfase na memorização dos conteúdos que dessa forma parecem serem algo intocável, que o aluno não pode atuar sobre eles apenas os usar do modo que foi ensinado, com isso se cria a ilusão de que a matemática é algo sem aplicação na vida do aluno, pois este não pode usar fora da escola e que esta não é algo feito para melhorar a vida e resolver questões do cotidiano deste a sua invenção ou descoberta.

A soma dos fatores apontados acima faz com que o ensino da matemática, nos moldes tradicionais, não promova o pensamento crítico e reflexivo no aluno, pois este é forçado a usar apenas a memória e a repetir o que lhe é mostrado, não interage com os conceitos, não os internaliza e não tem uma vivência com eles. Sem estes elementos a imaginação e a criatividade não absorvem estes conceitos para serem usados em seus trabalhos, e, portanto não passam a fazer parte de seu mundo mental, deixando de lado ferramentas importantes para a formação do pensamento crítico.

Skovsmose (2014, p 45) admite que um caminho perfeito para ser seguido, quando se fala no ensino-aprendizagem de matemática, não existe. Mas o tradicional não corresponde às necessidades que os alunos têm atualmente, e não os desenvolve totalmente e para isso o autor buscou uma saída deste quadro na pedagogia de projetos¹², que apesar de não ser uma solução para todos os

¹² Pedagogia de Projetos: Sistema no qual o conhecimento é construído a partir de um problema real ou uma questão norteadora e os alunos buscam uma solução para o problema, visto como uma forma de aproximar os alunos do conhecimento.

problemas, os causados pelo ensino centrado nas longas listas de exercícios, se mostra como uma alternativa para estes.

A pedagogia de projetos de acordo com o apreendido em Skovsmose (2014) troca o alvo da educação que nos sistemas tradicionais teria como meta apenas o fim desta, ou seja, um conhecimento que se quer passar para o aluno é apresentado já pronto e acabado e este deve apenas memorizar e reproduzi-lo, já dentro de uma perspectiva de projeto, o centro do trabalho não é o fim, mas o caminhar, se preocupando mais com a experiência vivida pelo aluno do que com o resultado final, pois este seria fruto desta vivência, um resultado natural se todo o processo ocorresse corretamente.

O conhecimento nesta perspectiva deixa de ser algo pronto e acabado, e o único trabalho seria o de memorizar, agora ele é fruto de uma experiência e se torna algo pessoal para os alunos, pois ao desenvolver o projeto estes vivem uma experiência única em que se pode observar a utilidade daquilo que devem aprender, construindo uma teia de relações e ideias junto com o conhecimento, que o torna rico e precioso e mais facilmente internalizada, e não apenas memorizado.

Ao ver as possibilidades da pedagogia de projetos Skovsmose acaba chegando a ideia dos cenários para investigação¹³, que seria um modo de aplicar os conceitos e ideias da pedagogia de projetos dentro do universo matemático, pois tradicionalmente quando se fala em projeto e matemática, se pensa logo na leitura de gráficos e tabelas. Mas pela visão deste autor, o ponto central nestes cenários para investigação é de que estes seriam ambientes destinados para oferecer recursos para se fazer investigações, e durante estas o conhecimento é construído.

No modo como se percebe pela leitura dos textos de Skovsmose um cenário de investigação não é uma sequência de atividades prontas, que seguem uma cadência definida pelo professor, mas formada por diversos caminhos que podem ser seguidos pelos alunos e que levam ao conhecimento matemático.

O importante no cenário é que o aluno viva a experiência proposta e que com isso construa o conhecimento neste processo. Para garantir isso, os cenários devem ser pensados de acordo com o foreground, ou seja, as esperanças e os anseios, dos alunos.

¹³ Cenário de investigação: Visão apresentado por Skovsmose em sua obra *um convite a educação matemática crítica* que parte da pedagogia de projetos e a adequa para o ensino de matemática.

Para trabalhar com os cenários para investigação Skovsmose (2014, p 54) analisa como ser realizado em três dimensões, e traça um paralelo entre o ensino feito por meio das listas de exercícios e o feito pelos cenários para investigação. Desse modo, fica mais fácil a transição entre o método tradicional e a proposta feita por este autor.

Primeiramente vejamos as dimensões em que este autor divide o ensino da matemática, tem-se a que se refere à matemática pura, a que se refere a uma semirealidade e por fim a que se refere à vida real.

A dimensão matemática pura segundo Skovsmose (2014, p 55) trabalha com as formulas e expressões apenas em si, sem uma referência a nada que possa existir externamente. Tradicionalmente tem-se exercícios do tipo reduza, ou resolva ou calcule, enquanto nos cenários de investigação se usaria uma expressão matemática e permitiria ao aluno investigar o que se pode fazer com esta, verificando os limites e possibilidades de uso e as relações com outros elementos.

A dimensão matemática ligada a semirealidade são tradicionalmente feitas por questões que envolvem coisas que podem existir ou não, no caso de uma loja, um terreno, uma pessoa, uma escala, maçãs, laranjas e tais coisas. No sistema tradicional há um conjunto de orientações (ordens) que devem ser seguidas e se apresentar uma resposta única. No caso dos cenários de investigação não há uma orientação para ser seguida, se espera que o aluno perceba as relações matemáticas entre os elementos descritos e com isso se construa uma diversidade de conhecimentos.

A dimensão matemática ligada a vida real é uma situação existente, encontrada em um jornal ou mesmo na comunidade em volta dos alunos, quanto mais próximo dos alunos mais interessados estes estarão e melhores os resultados dos trabalhos. Tradicionalmente se apresenta questões que os alunos respondem com os dados retirados da situação. Skovsmose (2014, p 56) mostra que este é um dos melhores momentos para se trabalharem com os cenários de investigação, os próprios alunos podem trazer situações do cotidiano e trabalhar nestas, não há uma orientação para ser seguida, se espera que o aluno perceba e construa as relações matemáticas entre os elementos percebidos e com isso se construa seu conhecimento.

3 GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Um ponto importante que se buscou nesta pesquisa foi compreender como o aluno não percebe a importância da matemática em seu cotidiano, e as leituras dos autores consultados apontam para o ensino tradicional, como fonte deste problema, mas que foi potencializado pelo discurso negativo que cerca esta disciplina dificultando o seu ensino, para reverter este quadro não basta apenas mudar a estrutura das aulas, seria preciso mudar o discurso que envolve a matemática, mas este é um processo extremamente complicado, pois quem se ressentir desta ciência não ouviria argumentos a seu favor, e aqueles que a dominaram do modo tradicional, defendem o modo atual de ensino, baseado na repetição e memorização, pois consideram o seu conhecimento como uma vitória, querendo ser reconhecidos por vencer este tipo de caminho.

Então a busca deve se dar em cada aluno, promovendo uma educação significativa para estes e para isso dois elementos são importantes a vivência e o pensamento crítico reflexivo.

Ao se falar em vivência se entende que o aluno deve estar próximo e interagindo com a matemática que esta deve fazer parte de sua vida, e nesta vivência o conhecimento é construído, para que tal processo seja mais pessoal é importante que a experiência seja baseada no *foreground* dos alunos, ou seja, em seus anseios e esperanças.

E se somando a experiência que torna a matemática algo interno ao aluno, pois esta a constrói é preciso desenvolver a habilidade de pensar crítica e reflexivamente, pois deste modo ele adquire a capacidade de perceber os elementos que o cercam como sendo parte de algo que foi construído, frutos das experiências, sentimentos e ações dos que vieram antes e que não são coisas acabadas, deste modo se libertam da pressão dos discursos e podem buscar os significados por trás das ideias que o cercam e desse modo poder compreender a matemática e sua importância para seu mundo e seu desenvolvimento pessoal, social, civil e profissional.

Levando todo este contexto em conta, esta pesquisa procura discutir meios para se usar da gamificação¹⁴ e das técnicas abordadas nos jogos do tipo escape

¹⁴ Gamificação: Usar os conhecimentos escolares como base para superar um desafio, como um jogo.

room como um meio de se, didaticamente, repassar conceitos matemáticos e de lógica matemática para os alunos. O uso destes elementos se mostram importantes por ser a linguagem que os alunos conhecem na atualidade, mesmos quem não tem acesso fácil as novas tecnologias, são afetados pela linguagem e lógica inerente a estes, pois esta se espalha, então um primeiro ponto seria se aproximar dos alunos e dar a estes experiências que os permitam interagir com o conhecimento.

A promoção deste encontro é o objetivo da educação, o conhecimento seria o resultado esperado deste processo.

3.1 MOTIVOS PARA GAMIFICAR

Gamificar a educação seria trazer as linguagens e as lógicas dos jogos para dentro da educação, existe em todo jogo um conjunto de regras que devem ser seguidas para que este seja realizado, e estas são frutos de uma lógica interna, algo semelhante pode ser dito da educação matemática, existe um conjunto de regras que dizem o que pode e o que não pode ser feitos dentro desta disciplina e isso gera uma lógica, o que se faz aqui é criar um cenário como visto em Skovsmose (2014) as regras da matemática se tornam ou completam as regras de um jogo, seguindo uma lógica mais próxima dos jogos que os alunos gostam.

Então o que se busca é que o ensino seja uma experiência positiva para o aluno, e que a aprendizagem da matemática seja fruto do entendimento e o uso dos elementos de um jogo, gerando um vínculo positivo, pois lembrando Larrosa (2002) experiência é o que toca, que emociona, que diverte, que inspira, que de alguma forma deixa uma marca em quem a vive, e neste caso a marca deve vir associada a um conhecimento.

Um fator importante é se usar a linguagem atual dos jovens, e junto com estas as lógicas e os significados que as cercam, para tanto, conforme traz Medeiros, Neres, Sousa, Rodrigues, Silva e Vieira (2021, p 37846) é preciso fazer com que as aulas sejam pensadas como se fosse um jogo atrativo para os alunos que iriam querer jogá-lo.

Ainda de acordo com Medeiros, Neres, Sousa, Rodrigues, Silva e Vieira (2021, p 37846) essa aula gamificada precisa ser vista criticamente, o uso de seus recursos permite uma dimensão nova dentro das aulas, trazem a imaginação e o lúdico para

o centro, contudo é fundamental que tais recursos sejam organizados de tal modo que o aspecto pedagógico não seja esquecido, afinal em uma aula se quer que um conhecimento seja construído pelo aluno em suas interações com os colegas e com os objetos dentro do jogo, então saber como e porque que usar estes tipos de recursos são importantes, e de acordo com os autores os jogos do tipo escape room são uma boa opção, oferecendo meios e recursos que permitem relacionar as narrativas do jogo com as dos conteúdos a serem estudados, e ainda de acordo com estes autores, estas qualidades se mostram ainda maiores em relação às aulas de matemática do ensino fundamental.

A gamificação pode ser importante em dois momentos chaves para a educação, podendo ser um meio que cria o conhecimento, ou seja, as experiências dentro do jogo o levam a construir conceitos e habilidades necessárias para chegar ao fim do jogo, o outro momento importante é quando este se torna um meio para a aprendizagem, que ocorre quando o conhecimento criado em uma situação específica passa a ser generalizado, sendo usado em outras situações concretas, e com isso este passa a serem adaptadas as mais diversas situações e desse modo o aluno passa a usar este como uma ferramenta. O ideal é que estes tipos de experiências o levem a desenvolver uma visão crítica do mundo que o cerca, percebendo que todo tipo de conhecimento pode ser usado e adaptado as mais diversas situações, este passa a ver o “estudo” com outros olhos, vendo uma utilidade nestes.

Podem-se apontar diversas vantagens para se usar o escape room na sala de aula, como o tempo delimitado, sua adaptabilidade, sua progressividade, sua colaboratividade, a capacidade de imergir o aluno dentro da narrativa, o resultado instantâneo, as habilidades comportamentais e o fato de ser centrado no aluno.

Uma vantagem nos *escapes rooms* é o fator tempo, dentro das narrativas criadas existe um perigo no local e fugir é a única solução, e para conseguir é preciso passar pelos desafios propostos, o controle do tempo permite que as atividades sejam realizadas em uma aula apenas, mesmo em aulas virtuais.

Sua adaptabilidade é notável, não sendo uma ferramenta para um nicho específico, podendo ser usada para as mais diversas disciplinas, bastando usar uma narrativa correta, e os alunos são levados a um jogo instigante sobre qualquer assunto, desse modo o mistério que deve ser resolvido para se permitir a fuga da

sala pode envolver conhecimentos de português, história, geografia, matemática ou qualquer outra disciplina.

A progressividade dentro de um *escape room* é um fator importante para manter o interesse e a motivação dos alunos, se tem etapas para serem vencidas e cada vitória traz a sensação de movimento e um novo desafio.

Este é um tipo de jogo que fica mais divertido e funciona didaticamente melhor quando feito em colaboração, e seu modo mais comum é ser jogado em grupos de amigos ou conhecidos, sendo este um ponto forte, no qual cada um procura encontrar um meio de contribuir para a fuga, sem sentir vergonha de dar suas ideias, e para isso o clima de camaradagem deve ser forte, esta construção coletiva estreita os relacionamentos e valoriza o que se aprende naquele ambiente.

A Imersão vem a completar a colaboração, a narrativa do jogo deve criar um ambiente em que os alunos se sintam mesmo em um ambiente que precisam urgentemente escapar, o mistério, perigo, ameaça ou terror devem ser sentidos pelos alunos, pois desse modo ficaram motivados a cumprir os desafios propostos.

Outro fator importante, e que vem atender ao modo como os alunos vêm o mundo atual é o de se ter um resultado rápido para suas ações, o modo tradicional, aonde os conhecimentos vão sendo ensinados lentamente, pois devem ser memorizados não tem apelo com o aluno atual, este quer viver uma grande aventura e se não for engajado não terá uma experiência completa e o conhecimento não surgirá e muito menos a oportunidade para se tornar uma aprendizagem significativa.

Um fator cada vez mais cobrado atualmente nos ambientes profissionais são as chamadas habilidades comportamentais, que são qualidades atualmente valorizadas e que podem ser desenvolvidas nos ambientes em que se praticam o *escape room*, podemos citar entre estas habilidades, ter uma comunicação eficaz, desenvolver o pensamento crítico e o pensamento criativo, desenvolver a liderança, a adaptabilidade, a empatia, a proatividade, o trabalho em equipe, a ética no trabalho e a tomada de decisão.

O último elemento que justifica este tipo de atividade no ambiente escolar é o fato de ser centrada no aluno, toda a estrutura é montada para permitir que o aluno tenha uma experiência vivida com o conteúdo, e para isso deve refletir os seus anseios e permitir que este manipule os elementos percebendo os seus elementos e internalizando os conceitos necessários para seu uso em diversas situações.

3.2 COMO USAR O ESCAPE ROOM COMO RECURSO DIDÁTICO

O escape room ou fuga da sala é um jogo cooperativo onde um grupo de pessoas precisa resolver alguns mistérios e encontrar alguns elementos para poderem fugir de uma sala trancada. Tem-se um tempo limite para o jogo, que segue uma narrativa que justifica a necessidade da fuga e exige cooperação, pois são necessárias múltiplas habilidades para vencer o game.

Um fator importante para este tipo de jogo é o tempo limite, um grupo ficou preso em um local e precisa sair, há um perigo ali e se a fuga não ocorrer dentro do prazo algo pode acontecer com os membros do grupo, o sentimento de urgência é importante, e é preciso manter a tensão, este tipo de jogo permite tanto o controle do tempo por parte dos alunos, quanto a trabalhar sobre uma cobrança mais urgente.

A narrativa é um ponto importante deste jogo, é o pano de fundo em que tudo é construído, indica o local aonde ficaram presos, o motivo da prisão e a razão da pressa em fugir, é sobre esta narrativa que os elementos que precisam ser encontrados ou os mistérios a serem resolvidos devem ser construídos. Então o ambiente pode ser uma mansão mal-assombrada, um trem, um ônibus, a sala de aula, o limite é a imaginação.

Os desafios devem ter um nível de dificuldade adequado a faixa etária de quem participa e também de acordo com suas habilidades, mas devem ser feitos para exigir diversas ações, o que permite que os diversos membros do grupo possam mostrar seus pontos fortes, estreitando os laços entre seus membros.

A narrativa que é o ponto central dentro dos jogos de escape room aproxima muito da ideia do cenário para investigação defendido por Skovsmose (2014, p 47), um local propício para se fazer experiências e descobertas, dessa proximidade podemos trazer elementos de um dos sistemas para o outro, enriquecendo as aulas com narrativas mais fantasiosas e enriquecendo o jogo com elementos mais criativos, se tornando um recurso metodológico nas aulas de matemática deixando estas mais dinâmicas e participativas o que facilita a aprendizagem por parte dos alunos.

Sendo que esta proximidade com as ideias de Skovsmose (2014, p 47) é o que permite se ter uma postura pedagógica neste jogo no qual o conteúdo

matemático deve estar de acordo com o clima gerado pela narrativa, sendo natural para o aluno chegar nas conclusões que se esperam deste, onde ele usa e percebe a importância daquele conhecimento, mesmo em uma situação diferente da que se encontra.

O uso de novas técnicas, metodologias e tecnologias não devem ser vistas apenas como um modismo passageiro, mas como algo que vem para ficar e que já causou e vai causar muito mais mudanças dentro da estrutura das aulas e do sistema escolar, isso mostra a importância de se conhecer como estes funcionam e todas as suas potencialidades. Mas para que todos estes elementos tenham uma função pedagógica, ou seja, permitir que o aluno passe por um processo de aprendizagem, é necessário que a figura do professor esteja valorizada e preparada para este processo, sendo este o responsável por fazer com que a narrativa passe por caminhos em que a diversão esteja aliada a construção do conhecimento e de fazer as pontes necessárias para que este se torne uma aprendizagem completa.

Sempre auxiliando o aluno na construção de sua própria visão crítica de tudo que o cerca, mesmo envolvido em uma narrativa que o leva para um mundo fictício este deve perceber os elementos presentes nos desafios que podem ser levados para o seu cotidiano fora da escola.

Para que este processo seja o mais educativo possível o professor deve se empenhar em construir uma experiência que seja significativa para o aluno conforme nos traz Larrosa (2021, p 21), isto significa que a atividade deve ser divertida, como primeiro ponto de contato com o aluno, mas é preciso também que as atividades o instiguem a buscar novos caminhos e isso é feito o desafiando e provocando sua curiosidade, com isso se pode ter uma excelente experiência, que se torna ainda mais rica ao se usar as ideias de Skovsmose (2041, p 36) sobre o *foreground*, ou seja, a visão de futuro que o aluno tem para si, seus anseios e esperanças, se a narrativa contemplar estes elementos fica mais fácil para o aluno fazer as ligações necessárias entre o conhecimento e a aprendizagem.

Este é o trabalho do professor, o do aluno é se divertir, pois ao se divertir o conhecimento é construído de modo natural, como a quase totalidade daquilo que se aprende, como dito por Illich (1985, p 27) ao defender que a maioria do conhecimento se adquire fora do formalismo escolar. É na busca por trazer estes elementos para dentro do espaço escolar e propiciar ao aluno um cenário mais

natural para que este possa aprender que se recorre ao uso das novas tecnologias e metodologias para o ensino.

A figura do aluno assume a posição central dentro do sistema de educação, que antes era ocupado pelo conteúdo, sendo este guardado pelo professor, agora o aluno nesta posição é guiado pelo professor até o conhecimento e este processo precisa ser o mais orgânico possível, o aluno tem que perceber como o conhecimento nasce, ou é construído, e dessa forma já percebe a sua utilidade imediata e as possibilidades de seu uso em outras situações. Deixando de lado a passividade que era buscada pela educação tradicional e o uso da memorização, agora o aluno deve interagir o máximo possível com o objeto de pesquisa, como se percebe em Amado (2015, p 1024)

Hoje usar a tecnologia como ferramenta pedagógica implica aspetos essenciais, tais como, repensar os métodos e os propósitos da aprendizagem da Matemática, a mudança do papel do professor e do papel do aluno, a natureza das atividades a realizar e a gestão do ambiente da aula (AMADO 2015, p 1022).

E por fim o ambiente escolar também é alterado nesta perspectiva, podendo inclusive ser virtual, mas este não pode mais ser visto como um local no qual o aluno precisa ser contido, agora ele deve ser estimulado, sua ação, sua opinião, suas ideias devem ser estimuladas, ouvidas, valorizadas, guiadas, mas o fundamental é que sejam usadas. O aluno deve ditar o caminho a ser seguido, e no processo este mesmo pode perceber a existência ou não de caminhos melhores, mais fáceis ou diferentes, abrindo sua mente para que possa escolher entre as diversas possibilidades.

Então para usar o escape room de forma didática é preciso que o professor crie uma narrativa divertida e recheada de desafios que instiguem a participação do aluno, em especial com elementos que o aluno goste, deseje ou espere, sempre buscando se basear em seu *foreground*, esta precisa ser uma experiência interativa para o aluno, ele pode entrar em contato direto com aquilo que está sendo estudado, em um ambiente onde pode agir livremente e tendo a condução das ações em seu controle, as soluções dos problemas, mistérios e desafios vão levando a construção do conhecimento e a percepção de sua origem e aplicabilidade tanto imediata, na situação vista, quanto em outras futuras imaginadas pelos alunos ou professores, constituem o que se espera da aprendizagem.

3.3 USANDO O ESCAPE ROOM PRESENCIALMENTE

O uso da linguagem dos jogos não exige a presença das novas tecnologias, pois a sua linguagem e lógica próprias dos jogos já se encontra presente no meio dos alunos, mesmo os de baixa renda. Sendo assim é preciso uma metodologia que possa se adequar as mais variadas condições materiais, podendo ser útil em situações em que o virtual não seja uma opção até onde esta seja um modo mais fácil de comunicar com os alunos, e neste caso o escape room se mostra eficiente, sua estrutura original é a presencial, e nesta modalidade algumas pessoas em volta de uma mesa resolvem desafios e mistérios dentro de uma narrativa, podendo passar para o estilo de livros jogos em que uma pessoa decide o caminho seguido pela história e terminando em jogos eletrônicos que sempre apresentam desafios para se abrir uma porta ou passagem.

Dessa forma têm-se diversas formas de atuar com esta ideia mesmo sem o uso de tecnologias, podendo ser feito apenas em papel, ou com alguns recursos físicos, chegando mesmo a se tornar um grande evento dentro da escola. Em todos estes exemplos o importante é a narrativa e a busca pela promoção da experiência positiva a partir do *foreground* do aluno.

Apenas em papel, apesar da simplicidade, pode trazer um ar novo para as aulas de matemática, podem-se fazer atividades mais frequentes, e que apresenta vantagens em relação aos exercícios tradicionais.

A importância da gamificação está no engajamento que proporciona ao aluno e a vivência deste com o objeto de estudo, para tanto não se pode esquecer da narrativa, que pode trazer um ar novo para os conteúdos, sendo que estes devem deixar de ser independentes como antigamente, mas unidos dentro da história e vencer um desafio ou desvendar um mistério é um passo importante para se continuar com as atividades, e desse modo o aluno já sabe o resultado de seus trabalhos no momento em que o faz, o que é um ponto importante, este resultado rápido faz parte dos conceitos de gamificação, uma questão deve se ligar a outras para que uma parte seja feita, e com este resultado se passa para as demais e se busca chegar ao fim, esta visão de que a atividade é um jogo, faz com que os alunos queiram fazer todas as atividades.

As leituras e pesquisas feitas mostram que a estratégia da gamificação é muito importante durante as avaliações, mas tendo em vista os cenários para investigação de Skovsmose se pode adaptar estas ideias para se fazer outras atividades, desde se fazer uma *diagnose*¹⁵ dos conhecimentos e habilidades dos alunos, até para a introdução de novos conteúdos. Tudo dependeria de como a narrativa fosse construída.

Sendo esta narrativa uma vantagem que o escape room tem em relação aos exercícios tradicionais, pois esta pode ser tanto baseada em situações reais quanto fantasiosas, por se tratar de um jogo é mais facilmente aceita pelos alunos. Uma narrativa construída com diversos mistérios e desafios usando os conteúdos das diversas disciplinas escolares.

No caso de se usar apenas o papel dentro da perspectiva do escape room, as questões devem ser interligadas pela narrativa, formando desafios que dão respostas que precisam ser usadas nas próximas questões, ou então permitindo se seguir múltiplos caminhos, aonde certos elementos vão sendo colhidos e estes constituem a resposta que os alunos buscam.

Este cenário pode ser melhor elaborado com o uso de cadeados normais ou de senha permite o enriquecimento das atividades, mesmo uma simples caixa de sapatos pode melhorar e dar vida a este tipo de atividade, aguçando a curiosidade, aumentando o mistério e acrescentando uma materialização ao desafio.

A presença de algo trancado ou escondido, e que só pode ser acessado quando os alunos conseguissem resolver os problemas, e assim se acaba aumentando a curiosidade dos alunos, o que é um fator importante na construção da aprendizagem destes estudantes. Isto se deve ao ar de mistério que se cria em volta da narrativa.

O uso destes materiais materializa o desafio na visão dos alunos, e como era preciso descobrir uma senha ou número para abri-los, isto estimula os alunos a quererem seguir adiante, esta mistura de curiosidade, mistério e desafio são os elementos que movem o aluno e neste caminho acaba-se construindo a aprendizagem.

Podem-se usar estas estratégias em um evento na escola onde as salas podem ser convertidas em salas de escape room e grupos de alunos podem se

¹⁵ Diagnose: Verificação dos conhecimentos que se esperam que o aluno tenha em certo nível dentro do sistema escolar.

dividir entre organizadores e participantes e se usar os conteúdos para elaborar os mistérios e os desafios.

Para esta atividade, que deve ser feita em eventos importantes, tais como uma feira de ciências, como uma atração a mais dentro do clima de estudos na escola. Neste caso se pode construir um escape room de modo completo com todos os seus elementos, uma ou várias salas de aula podem ser transformadas em salas de fuga, que deviam ser construída de acordo com a narrativa elaborada, uma mansão mal-assombrada, um laboratório em uma crise, uma tumba que guarda um tesouro, a recriação de um fato histórico, uma descoberta científica, ou qualquer outro elemento que possa ser uma base para uma narrativa que contemple os anseios e as esperanças dos alunos.

Para esta atividade o trabalho em grupo é fundamental, tanto o dos alunos que participam da aventura dentro das salas trancadas, quando dos alunos que participam na elaboração, construção, execução e atuação nestas salas, pois nos dois extremos destas atividades se constroem o conhecimento. O que pode ser garantindo usando os conteúdos na construção das narrativas, sendo estes os mistérios e os desafios que precisavam ser vencidos.

3.4 USANDO O GOOGLEFORMS¹⁶

O uso das novas tecnologias digitais, que não deve ser visto apenas como uma tendência, uma moda, mas como algo que vem para ficar e alterar muitas relações que existem atualmente, e o uso destas em sala de aula requer uma série de cuidados, precisa ser construído com uma visão pedagógica bem estruturada, ser feito de acordo com as capacidades, conhecimentos e desejos dos alunos e deve aproximar estes do objeto de estudo.

Os papéis dentro da escola, de alunos, professores e do próprio espaço escolar, quando se usa as novas tecnologias nas aulas acabam sendo alterados, como informa Amado (2015), em que a aula deve ser centrada no aluno e não no conteúdo, para que isto seja possível, a tecnologia deve ser adequada a dinâmica da aula e não ser apenas usada como se usa o quadro negro, mantendo o aluno na

¹⁶ Googleforms: ferramenta on-line para fazer formulários, muito útil para se fazer pesquisas, mas que pode ser usados em testes e provas, sendo possível se lançar um desafio cuja resposta é uma senha que leva a próxima página, o que configura um escape room.

posição passiva, aonde este apenas vê o objeto de estudo, e se espera que este decorra. A visão pedagógica do uso das tecnologias se centra na aproximação do aluno com o objeto.

A aula precisa ser construída a partir dos alunos e usando sua familiaridade e interação com as novas tecnologias digitais para que estas sejam um intermediário entre o aluno e o conhecimento, nesta interação os conceitos são construídos pela experiência, pela vivência e se tornam parte do mundo do aluno e este conhecimento pode evoluir para uma aprendizagem completa. Ao se permitir a interação dos alunos com o conhecimento, este adquire a visão do uso deste em certa situação, quando este consegue expandir seu uso para situações semelhantes este conhecimento se cristaliza em aprendizagem.

Nesta seção fala-se sobre o uso do google forms para se fazer um escape room educativo. O google forms é um aplicativo, que funciona dentro do navegador de mesmo nome, que se destina originalmente ao gerenciamento de pesquisas, onde os usuários podem fazer pesquisas, coletando informações diversas sobre outras pessoas, sendo o uso como questionários e formulários de registro muito comum também. Essas informações, seja de pesquisa, de questionários ou registros são transmitidos automaticamente e podem ser analisados estatisticamente pelo próprio aplicativo. A educação já conhece e usa este recurso, para se pesquisar os conhecimentos dos alunos, mas seu uso é mais intenso na feitura de provas, em especial, se popularizou durante a pandemia de covid-19, pois este aplicativo permite o compartilhamento e a coleta de dados online.

Sobre como criar um escape room usando o google forms há diversos modelos que se podem seguir, mas este recurso pode ser adaptado a qualquer realidade, bastando uma narrativa envolvente e muita criatividade, se passa algumas dicas colhidas no site do laboratório sustentável de matemática e do webinar feito pela escola seven idiomas, recomenda-se este material como ponto de partida para a construção de aulas com esta ideia, pois fornecem material que pode ser adaptado.

A vantagem de se trabalhar com este aplicativo é que se pode usar vídeos para se fazer a narrativa, uma evolução das fotos, figuras, desenhos e esquemas que o papel permite.

Primeiramente, para garantir uma abordagem pedagógica a todo o trabalho é preciso que se escolha o conteúdo que será abordado nas atividades, lembrando que este será a base dos desafios e mistérios que os alunos deverão resolver para conseguir fugir da sala.

A partir disso, é preciso que se pense e escreva uma narrativa envolvente, a ambientação é o que leva o aluno a se engajar na história, quando mais este viver a aventura, melhor serão os resultados da aprendizagem, pois todos os elementos se somam na construção da memória e do conhecimento.

Com tudo esquematizado ou pensado, é preciso entrar no google forms, onde se começa o trabalho final, primeiramente é preciso dar um título para a aventura que se quer construir, deixando um espaço para o nome do participante e sua turma. O início da história pode ser um texto ou uma imagem, e este aplicativo permite uma novidade importante, se pode usar um vídeo para esta introdução, é neste momento que se apresenta o contexto sobre o qual a narrativa será construída.

Para que o jogo fique interessante para o participante é necessário separar as seções, é necessário que apareça um botão que permitirá se ir de um desafio para o outro. Cada seção precisa de um título, que seria interessante estar relacionada com a narrativa ou com o momento da aventura. Lembrando de que em cada seção o aluno terá que resolver o desafio presente para ir para a próxima seção no qual terá outro desafio.

É preciso determinar os desafios, se é uma pergunta ou se propõe um mistério, selecionando uma resposta curta para tal, ao acertar se pode ir para o próximo desafio, e se pode colocar uma dica, caso não se acerte o resultado. Este processo pode ser repetido quantas vezes forem necessárias.

Ao final se pode dar uma mensagem para concluir a aula, e esta pode ser repetida diversas vezes. Este aplicativo pode ser compartilhado virtualmente e com isso pode ser feito pelos alunos em seu ritmo, sendo esta uma boa opção para promover o engajamento de seus alunos nestas atividades, com as quais estes já se encontram acostumados.

3.5 USANDO O GENIALLY¹⁷

O Genially é uma ferramenta virtual muito popular e que pode ser usada para criar diversos tipos de conteúdos, tais como revistas ou apresentações, e que possuem como grande atrativo poderem ser interativos, onde quem recebe o material pode brincar com estes. Esta ferramenta permite se fazer projetos de todos os tipos de um modo interessante, sendo uma base que permite ao autor liberar sua imaginação, e que promove o engajamento do público alvo, em especial por sua interatividade, que remete a lógica de jogos ou aplicativos tão comuns atualmente.

Este programa e seus recursos podem ajudar a conseguir a atenção e a participação, se tornando conteúdo marcante entre os alunos.

A atenção é atraída pelo conteúdo visual que esta ferramenta permite, lembrando que de acordo com o próprio site do Genially 90% das informações que o ser humano percebe são visuais, então a valorização do visual é um elemento que agrega valor ao conteúdo repassado, assumindo a aparência que os alunos estão acostumados a ver em seu cotidiano virtual.

A interatividade que este programa permite promove a participação, pois dá ao aluno uma autonomia em explorar os conteúdos, que este já reconhece de seus jogos, e esta linguagem lhe é familiar.

Com estes elementos fica mais fácil tornar o conteúdo marcante, deixando o aluno impressionado com os elementos que pode ver e interagir. Para se ter uma ideia melhor sobre como usar este material como um escape game ou em sala de aula se recomenda ver o site da intercom e as aulas do webinar da seven idiomas sobre este assunto.

Em La Cruz (2022) que apresenta suas ideias no site da intercom, tem-se uma passada sobre os elementos do programa que podem permitir ou enriquecer a construção de um escape room e usar esta base para se pedagogicamente construir uma aula interativa que permitiria ao aluno construir o seu conhecimento.

Primeiramente se deve reforçar que todo o processo deve começar pelo conhecimento que se quer ajudar ao aluno a construir. La Cruz (2022) reforça a importância da narrativa, fato recorrente nos materiais consultados, lembrando que

¹⁷ Genially: ferramenta on-line que permite fazer apresentações de trabalhos, palestras e tais coisas, mas tem elementos de jogos pois suas telas podem ser interativas, e usando esta interatividade pode se colocar desafios cujas respostas são senhas para se passar para outra página, se configurando em um escape room.

esta é o guia do jogo e o que justifica os mistérios e os desafios. Com o Genially se tem recursos gráficos para enriquecer todo o material.

Primeiramente La Cruz (2022) fala sobre os ajustes gerais na construção de um escape room. O primeiro ponto é criar desafios para permitir que o aluno passe de uma página para outra, mantendo a progressividade do jogo, e para reforçar esta dificuldade, pode-se esconder o botão que permite a passagem, fazendo com que este só aparece quando resolver o problema, ou quando for encontrado debaixo de algum outro objeto, isto aumenta a sensação de interatividade com o jogo. Por fim o autor lembra para se colocar música e efeitos sonoros no jogo, uma música para criar um clima e efeitos quando se faz determinada ação dentro da narrativa.

Depois de conhecer estas aplicações para usar o programa agora é preciso se definir a narrativa, que para La Cruz (2022) é uma parte importante para este tipo de jogo ou atividade, o primeiro ponto é se definir o objetivo, que deve ser condizente com a narrativa, sendo esta formada por uma pequena história e que tenha personagens e ações tudo interligado para que a história seja crível.

La Cruz (2022) aponta que a presença de elementos ocultos é um dos fatores básicos dos escapes rooms, os participantes devem procurar algo que o ajudará a continuar no jogo, em geral se usa a figura de uma chave ou algo equivalente, como um cartão de acesso, um crachá, ou uma senha.

Outro recurso útil são os diálogos incluídos na história, podendo ser um personagem que fala ou uma carta encontrada e que dá elementos para se resolver os mistérios e os desafios propostos. E completando estes diálogos tem-se as perguntas cujas respostas corretas permitem o continuar do jogo, então é preciso uma série de perguntas que o jogador deve responder ou encontrar a resposta.

Uma resposta pode ser encontrada por meio das pistas do jogo, que pode ser um objeto, uma informação ou uma cadeia de pistas, onde uma leva a outro e no conjunto elas constroem uma senha ou resposta necessária para se passar de uma sala para outra ou para fugir da sala.

Tão importante quanto a busca por objetos ou a resposta para perguntas são as senhas, que permitem passar de uma página para outro dentro do jogo e estas podem ser frutos de conhecimentos matemáticos dos alunos. Este é o ponto central no trabalho com os conceitos que se quer trabalhar.

É preciso deixar algumas dicas para que o aluno não se perca, quando o jogo estiver muito complexo, o que poderia gerar entediar este e o fazer ter uma frustração com as atividades. Então em certas ocasiões é possível, ou mesmo, necessário se plantar uma dica, de um modo que chame a atenção do aluno, lembrando-se de não vincular o andamento com estas dicas, em alguns casos os alunos podem se ofender com esta ajuda e estes evitam as dicas para terem a satisfação de terminar o jogo por conta própria, esse sentimento faz parte do jogo e das diferenças que existem entre os diferentes alunos.

3.6 *ESCAPE ROOM* E EDUCAÇÃO

O uso do *escape room* na educação procura aproximar, interagir, engajar, potencializar e promover a visão crítica e reflexiva do aluno. O cenário criado pela narrativa e a necessidade de vencer os desafios levam o aluno a encerrar a investigação com mais seriedade e desenvolvendo as habilidades que se espera deste.

Primeiramente o jogo aproxima o aluno dos elementos educativos, neste momento ele precisa deixar a sua posição passiva e caminhar junto com os colegas dentro de uma narrativa, conhecer as regras e o que pode ser feito dentro do jogo. Esta aproximação se completa quando há um engajamento dos alunos com o jogo e seus elementos, eles precisam imergir dentro da narrativa, acreditando no que ocorre a sua volta, pois este é o fator que dará vida ao que é construído naquele momento e que permite que a interação do aluno com os conhecimentos expostos resultem na construção do conhecimento.

Outro elemento que deve se ter neste tipo de projeto é o de potencializar o aluno, suas ações devem ter valor dentro da narrativa, ele é o protagonista do jogo e a vitória final é sua, devendo perceber o quanto cresceu neste processo, para tanto os desafios devem leva-lo a desenvolver uma visão crítica e reflexiva percebendo os elementos com os quais ele interage e como estes se unem, percebendo as intenções ou caminhos que quem planejou o jogo pensou.

O *escape room* vem como um modo de promover uma inversão dentro do ensino, no qual o aluno precisa assumir a liderança da busca pelo conhecimento,

percebendo a sua importância e de que este pode ser adquirido em diversas situações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi o de buscar um meio para promover uma aprendizagem efetiva da matemática, dentre os diversos fatores que afetam este fenômeno, pretendeu-se entender como atua o ensino tradicional desta matéria e o discurso que se formou em sua volta, sendo consultados autores clássicos ou teóricos que apontam meios para superar estas dificuldades, se consulta as pesquisas de Dewey (197) e Larrosa (2002). A partir desta visão se busca em pesquisas mais recentes, mais próximas da realidade atual, subsídios com os quais construir o conhecimento matemático, encontrando nas pesquisas sobre a matemática crítica de Skovsmose (2014) e no uso das TDIC's de Amado (2015) um meio inferir sobre os rumos atuais que a educação poderiam seguir. Com este estudo feito, se traça uma proposta no uso da linguagem e lógica dos games dentro da educação, se promovendo a construção do conhecimento como um meio de se superar os mistérios e desafios propostos aos alunos.

O ensino tradicional apresentado neste trabalho se baseia nas considerações de Libâneo (2012), aonde o conhecimento é algo externo ao aluno e este deve passivamente receber e reproduzir este conhecimento, este tipo de ensino afasta o aluno do objeto de conhecimento e essa falta de interação não permite que este internalize ou perceba as possibilidades para seu uso no cotidiano, o que dificulta uma aprendizagem real, o foco neste ensino é a memorização de informações.

Este tipo de ensino, o tradicional, embasa um discurso, sendo este o modo como a sociedade vê a matemática escolar, que reforça preconceitos contra e a favor deste estudo, para caracterizar este discurso se recorre às ideias sobre o ressentimento de Khel (2004), sobre a servidão voluntária de La Boétie (1853), a pedagogia do oprimido de Paulo Freire (1987) e os conceitos de capital social e campo científico de Bourdieu (1998 e 1983). O discurso sobre a educação matemática para a maioria, conforme a experiência pessoa e profissional de mais de duas décadas de atuação no magistério, é de que esta é difícil ou inútil, o que fica em consonância com as ideias sobre o ressentimento de Khel (2004), segundo esta se coloca a culpa de uma dificuldade no objeto e ao assumir o papel de vítima, não há a necessidade de se resolver o problema. Mudar o modo como à matemática é ensinada também encontra resistência por parte daqueles que a dominaram nos

moldes tradicionais, não veem como sendo matemática qualquer outro tipo de ensino que não seja baseado na memorização de passos e fórmulas, neste caso os defensores veem este conhecimento como sendo uma espécie de capital, e como investiram para tê-lo, não desejam abrir mão deste.

Para superar este quadro se buscou em Larrosa (2002) e em Dewey (1979) e suas reflexões sobre a educação. Tem-se em Larrosa (2002) uma importante fala sobre a importância da experiência, e que vem reforçar um aspecto importante da matemática, o aluno precisa vivenciar, interagir com esta ciência e com isto construir o seu conhecimento. Em Dewey (1979) a fala se centra na importância de se promover o pensamento reflexivo, como um modo de permitir as pessoas a perceber como as ideias e conceitos que o cercam são formados, este modo de pensar, no qual uma ideia deve se basear em outras que lhe dá força, o que resume uma visão que se busca para a educação, sendo esta uma construção feita pelo aluno tanto de seu modo de pensar quanto dos conhecimentos que este adquire.

Passa-se a buscar um modo para se promover esta experiência educativa e tem-se um vislumbre de um possível caminho neste sentido nas ideias de Skovsmose (2014) e Amado (2015). Skovsmose (2014) aponta o uso do *foreground*, ou seja, daquilo que o aluno almeja para sua vida para construir as aulas e desse modo este se engaje mais nas atividades propostas, e para Amado (2015) é fundamental se usar as novas tecnologias e suas linguagens para aproximar o aluno do objeto de estudo, permitindo a interação e a construção dos conhecimentos de um modo mais orgânico, mais natural para o próprio aluno, e desse modo possa atingir uma verdadeira aprendizagem.

Com esta base, apresenta-se a proposta de usar os elementos do *escape room* para a promoção da educação matemática. Os elementos que formam este jogo é sua narrativa, que envolve o participante, permeado de mistérios e desafios que movem a história, dando a sensação de evolução, de ganho o que faz desta uma experiência empolgante, este tipo de jogo vem se popularizando, em geral é feito em salas físicas, mas já existem jogos de tabuleiros e os antigos livros jogos apresentavam estes mesmos elementos. Usar esta base permitiria uma aula mais envolvente, participativa, na qual se pode colocar os conhecimentos matemáticos na narrativa, ou não, deixando estes apenas para os mistérios e desafios, mas sem quebrar a narrativa. Assim a busca do conhecimento, se torna parte de um jogo, e

cada conquista é recompensada imediatamente, leva a empolgação para as descobertas matemáticas e desse modo estas passam a ter uma proximidade com os alunos, facilitando a aprendizagem destes.

REFERENCIAIS TEÓRICOS

- AMADO, Nélia Maria Pontes; CARREIRA, Susana Paula Graça. **RECURSOS TECNOLÓGICOS NO ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA**. Explorando a matemática com aplicativos computacionais: anos iniciais do ensino fundamental / Maria Madalena Dullius, Marli Teresinha Quartieri (Orgs.) - Lajeado: Ed. da Univates, 2015. (páginas 09 a 18)
- AMADO, Nélia Maria Pontes. **Tecnologias na aprendizagem da matemática: Mentoring**, uma estratégia para a Formação de Professores. Educ. Matem. Pesq., São Paulo, v.17, n.5, 2015. (pp. 1013 – 1039)
- BOURDIEU, Pierre. **Sociologia**. São Paulo, SP: Ática. Coleção Grandes Cientistas Sociais, 1983. vol. 39. p. 122-155. / Organizador ORTIZ, Renato.
- BOURDIEU, Pierre. **O capital social – notas provisórias**. Petrópolis RJ: Vozes. Escritos de Educação, 1998. p. 65-70. / Organizadores Maria Alice Nogueira; Afrânio Catani.
- BOURDIEU, Pierre. **Pierre Bourdieu e a produção social da cultura, do conhecimento e da informação** / organização Regina Maria Marteleto e Ricardo Medeiros Pimenta. - 01. ed. - Rio de Janeiro : Garamond, 2017.
- CRESWELL, John W. **MÉTODOS QUALITATIVO, QUANTITATIVO E MISTO**; tradução Magda Lopes. – 3 ED. – Porto Alegre: Artmed, 2010.
- DEWEY, John. **Experiência e educação**. São Paulo, SP: COMPANHIA EDITORA NACIONAL. 1979. Atualidades pedagógicas vol 131 / Tradução de Anísio Teixeira.
- DEWEY, John. **Como pensamos: como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo: uma reexposição**. Nova tradução e notas de Haydée de Camargo Campos. 4º ed. São Paulo: Nacional, 1979.
- ILLICH, Ivan. **Sociedade sem escolas**: trad. de Lúcia Mathilde Endlich Orth. Petrópolis, Vozes, 1985.
- FOUCAULT, Michel. **Vigiar e Punir: história da violência nas prisões**. Petrópolis: Editora Vozes, 1987.
- GIL, Antônio Carlos. **Com elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed, São Paulo: Atlas, 2008.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 1974.
- KEHL, Maria Rita. **Ressentimento**. São Paulo, SP: Atlas, 2004. – (Coleção clínica psicanalítica / dirigida por Flávio Carvalho Ferraz)
- LA BOÉTIE, Etienne de. **Discurso da servidão voluntária**. (comentários) Pierre Clastres, Claude Lefort, Marlena Chauí; tradução Laymert Garcia dos Santos, -- São Paulo; Brasiliense, 1999. (Elogio da filosofia)
- LA CRUZ, Diego de. **Haz tu propio Escape Game**. intercom.help, 2022. Disponível em: <https://intercom.help/geniallysupport/es/articles/3542410-haz-tu-propio-escape-game>. Acesso em: 27, FEV e 2022.
- LARROSA, Jorge Bondía. **Notas sobre a experiência e o saber de experiência**. Revista Brasileira de Educação. 2002. Disponível em <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/Ycc5QDzZKcYVspCNspZVDxC/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 15 DEZ. 2021. (páginas 20 - 29)
- LIBÂNEO, José Carlos. **PEDAGOGIA TRADICIONAL: NOTAS INTRODUTÓRIAS**. Pontifícia Universidade de Goiás. 2012. Disponível em: <http://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/5146/material/Pedagogia%2>

[OTradicional%202012%202.pdf](#) Acesso em: 25 SET. 2020.

MEDEIROS, Israel Alves de Ananias; NERES, Raimundo Luna; SOUSA, Ruimar Nunes; RODRIGUES, Rosângela dos Santos; SILVA, Valter Alves; VIEIRA, Francisco das Chagas. **O uso da ferramenta digital escape room como recurso de ensino e aprendizagem de matemática nos anos finais do ensino fundamental.** Brazilian Journal of Development, Curitiba, v.7, n.4, p. 37840-37851 apr 2021. Disponível em <https://brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/download/28114/22259> Acesso em: 15 FEV. 2022.

MENDES, Daniela. **Criando uma Escape Room com o Google Forms! Crie uma história e engaje seus alunos com Matemática!**. laboratoriosustentaveldematematica, 2020. Disponível em: <https://www.laboratoriosustentaveldematematica.com/2020/08/criando-um-escape-room-com-o-google.html>. Acesso em: 27, 02 e 2022.

O QUE SÃO AS SOFT SKILLS? DESCUBRA COMO DESENVOLVER SUAS HABILIDADES E SE DESTACAR NA PROFISSÃO. cisassessment.com, 2020(?). Disponível em: <<https://cisassessment.com/soft-skills-como-desenvolver-habilidades/>>. Acesso em: 25, 01 e 2022.

SEVENIDIOMAS. Seven idiomas, 2021. **Webinário sobre o uso do escape room no ensino.** Disponível em: <https://sevenidiomas.com.br/>, Acesso em: 03, 03 e 2022.

SEVENIDIOMAS. Seven idiomas, 2021. **Webinário sobre o uso do escape room no ensino.** Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=U2k9sDXJ7Kk&t=2319s>, Acesso em: 03, 03 e 2022.

SEVENIDIOMAS. Seven idiomas, 2021. **Webinário sobre o uso do escape room no ensino.** Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=8LZHohtOAFY&t=8s>, Acesso em: 03, 03 e 2022.

SEVENIDIOMAS. Seven idiomas, 2021. **Webinário sobre o uso do escape room no ensino.** Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=RBjNFlgzh3U&t=1132s>. Acesso em: 03, 03 e 2022.

SKOVSMOSE, Ole. **Um convite à Educação Matemática Crítica.** 1. ed. São Paulo: Papirus, 2014.

TIBALLI, Elianda Figueiredo Arantes. **Pragmatismo, experiência e educação em John Dewey.** (2003) Material usado em sala de aula pela professora do curso de mestrado. Disponível em: <https://www.anped.org.br/biblioteca/item/pragmatismo-experiencia-e-educacao-em-john-dewey> Acesso em: 05/10/2020