



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE - UFAC
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA
EM REDE NACIONAL - PROFMAT



ALDEIR BRAGA FERREIRA

JOGOS NA MATEMÁTICA:
Desafios e possibilidades

Rio Branco-AC
2014

ALDEIR BRAGA FERREIRA

JOGOS NA MATEMÁTICA:
Desafios e possibilidades

Dissertação de Mestrado apresentada na Universidade Federal do Acre, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, para obtenção do título de *Mestre em Matemática*.

Orientador:
Professor Dr. José Ronaldo Melo

RIO BRANCO-AC
2014

© FERREIRA, A. B., 2014.

FERREIRA, Aldeir Braga. **Jogos em matemática**: desafios e possibilidades. Rio Branco: UFAC, 2014. 64f.

Ficha catalogafica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC.

F383j	<p>Ferreira, Aldeir Braga, 1986 - Jogos na matemática: desafios e possibilidades / Aldeir Braga Ferreira --- Rio Branco : UFAC, 2014. 65f : il. ; 30cm.</p> <p>Dissertação (Mestrado em Matemática) – Programa de Pós- Graduação Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional da Universidade Federal do Acre. Orientador: Prof. Dr. José Ronaldo Melo. Inclui bibliografia</p> <p>1. Jogos na matemática. 2. Jogos – Recursos didáticos. 3. Ensino da matemática. 4. Matix. 5. PCNs. 6. Matemática – Estudo e ensino. I. Título.</p> <p>CDD.: 510.7 CDU.: 51-8</p>
-------	---

Marcelino G. M. Monteiro – CRB 11ª – 258

ALDEIR BRAGA FERREIRA

JOGOS NA MATEMÁTICA:

Desafios e possibilidades

FOLHA DE APROVAÇÃO

Aprovado em: 12/08/2014.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. José Ronaldo Melo

(Presidente)

Prof. Dr. Sérgio Brazil Júnior

(Membro)

Prof. Dr. Adailton Fernandes da Costa

(Membro externo)

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus por ser Ele o autor da vida, aos familiares que sempre me incentivaram e deram todo apoio para a conclusão deste Mestrado, em especial minha querida mãe Maria Olindina que mesmo com poucos estudos sempre me ensinou o caminho dos estudos.

Agradeço ainda a minha esposa Kênnia Leitão por todo apoio e compreensão no decorrer desse mestrado, sempre ao meu lado.

Ao professor Dr. José Ronaldo Melo que aceitou a proposta de orientar na realização deste TCC, bem como agradecê-lo à disciplina que ministrou no decorrer da formação.

Aos colegas de mestrado, bem como aos professores e demais funcionários, os quais contribuíram para a formação.

Enfim, agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste feito.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 : Exemplo do tabuleiro do Jogo Matix	30
Figura 2 : Gráfico da Questão 01 do questionário aplicado aos alunos	33
Figura 3 : Gráfico da Questão 02 do questionário aplicado aos alunos	34
Figura 4 : Gráfico da Questão 03 do questionário aplicado aos alunos	35
Figura 5 : Gráfico da Questão 04 do questionário aplicado aos alunos	36
Figura 6 : Gráfico da Questão 05 do questionário aplicado aos alunos	37
Figura 7 : Gráfico da Questão 06 do questionário aplicado aos alunos	38

LISTA DE TABELA

Tabela 1 Tabela do questionário aplicado aos alunos

32

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo discutir a importância dos jogos no processo de ensino-aprendizagem da Matemática e para a maior interatividade dos alunos. Para tal, serão realizadas pesquisas bibliográficas, aplicação de jogo e questionários. Este trabalho foi realizado na Escola Estadual de Ensino Fundamental Lindaura Martins Leitão, com a participação de 33 (trinta e três) alunos do Ensino Básico através da aplicação do jogo Matix e posteriormente a aplicação de um questionário. Outro questionário foi aplicado para 17 (dezesete) professores do ensino básico, visando entender suas concepções sobre a temática. Observou-se, por meio da análise dos resultados obtidos e do estudo teórico realizado sobre o tema, que a partir dos jogos os alunos aprendem de forma significativa, num contexto desvinculado da situação de aprendizagem formal, bem como são desenvolvidas outras competências e habilidades. Através da aprendizagem do próprio jogo, do domínio das habilidades e raciocínio utilizado, o aluno tem a chance de redimensionar sua relação com as situações de aprendizagem, com seu desejo de buscar novos conhecimentos. Quando o aluno tem a oportunidade de manipular objetos, testando e criando conceitos, e quando sua aprendizagem está relacionada a situações familiares, a Matemática transforma-se em algo muito importante, além de significar uma atividade com entusiasmo e satisfação.

Palavras-chave: Jogos; Ensino; recursos didáticos; lúdico; Matemática; Matix ; PCNs.

¹ Orientador: José Ronaldo Melo

ABSTRACT

This paper aims to discuss the importance of games in the teaching-learning process of mathematics and the interactivity of learners. To this end, literature searches, game application and questionnaires will be performed. This work was performed at the State Elementary School Lindaura Leitão Martins, with the participation of 33 (thirty-three) students of basic education through the application of game Matix and subsequently applying a questionnaire. Another questionnaire was administered to seventeen (17) elementary school teachers, in order to understand their views on the subject. It was observed by analyzing the results obtained and the theoretical study on the subject, that from the games students learn significantly a disengaged from formal learning situation context, as well as other competencies and skills are developed. Through learning the game, mastery of skills and reasoning used themselves, the student has the chance to resize its relation to learning situations with your desire to seek new knowledge. When the student has the opportunity to manipulate objects, creating and testing concepts, and when their learning is related to family situations, mathematics becomes very important, it also represents an activity with enthusiasm and satisfaction.

Keywords: Games; education; teaching resources; playful; mathematics; Matix; PCNs.

¹ Adviser: José Ronaldo Melo

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	i
LISTA DE TABELAS	ii
RESUMO.....	iii
ABSTRACT	iv
1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO	5
2.1 O ensino da Matemática na atualidade	5
2.2 Desafios da Matemática Moderna.....	09
2.3 O Conhecimento Matemático.....	10
2.4 uso de materiais concretos no ensino da matemática.....	15
2.5 Jogos Matemáticos como recursos didáticos.....	18
2.6 Aspectos interdisciplinar dos Jogos no ensino da Matemática	23
3. METODOLOGIA.....	26
3.1 Sujeitos da pesquisa	27
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	29
4.1 Jogo Matix.....	29
4.2 Análise e discussão dos questionários.....	32
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
6. REFERÊNCIAS	46
APÊNDICES.....	50

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Este trabalho tem como objetivo discutir a importância dos jogos para o ensino da Matemática enquanto estratégia que pode auxiliar no desenvolvimento do raciocínio lógico e na resolução de problemas do cotidiano, tornando o processo de ensino aprendizagem mais divertido e agradável, provocando uma maior interatividade entre os alunos.

A matemática sempre fez parte da vida do homem, desde os tempos mais remotos até a contemporaneidade. Nos dias atuais, ela é amplamente utilizada desde as atividades mais simples como fazer compras até atividades mais complexas como uso nas tecnologias da informação e computação (TIC's).

Nas escolas, geralmente ela é vista como o “bicho-papão”, muito complexa, desligada da realidade em que apenas os mais “inteligentes” são capazes de compreendê-la.

Mas afinal, por que poucos alunos aprendem a Matemática? Por que grande parte dos alunos apresentam aversão à Matemática? Como propor um ambiente de aula que promova o aprendizado da Matemática de forma agradável? Como propor atividades mais divertidas, provocando a interação entre os alunos? Como torná-la uma disciplina mais atraente? Estas são questões fundamentais na reflexão sobre o ensino de Matemática.

O conhecimento não nasce com o indivíduo, nem é dado pelo meio social. O sujeito constrói seu conhecimento na interação com o meio tanto físico como social.

Destarte, quando se quer fazer com que o aluno desenvolva o raciocínio lógico-matemático, é importante propor uma situação-problema, e a partir dessa, levantar soluções ou hipóteses, as quais vão fazer com que o aluno elabore suas possíveis saídas (conhecimentos), que devem ser desenvolvidas, fazendo dele um ser pensante e inteligente; daí o significado lógico da Matemática.

Nesse sentido, os PCNs (BRASIL, 1998, p. 8) indicam como objetivos que os alunos sejam capazes de “questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação”.

Um aspecto que merece atenção é a formação de conceitos matemáticos, os quais podem ser elaborados a partir de experiências vivenciadas, fundamentalmente quando o aluno elabora hipóteses, organiza suas ideias a partir de seu ponto de vista, buscando respostas que não foram ensinadas pelos seus professores, tornando-se agente do conhecimento científico que é fruto de sua aprendizagem, começando a compreender e ver sentido na Matemática.

O presente estudo pretende refletir sobre o uso dos jogos no ensino da Matemática, no Ensino Fundamental II (do 6º ao 9º ano), descrevendo o processo de encaminhamento de algumas atividades desenvolvidas em sala de aula a partir de jogos e sugerindo aos professores, técnicas e procedimentos metodológicos que possam contribuir para melhores condições do trabalho docente, concretização dos objetivos educacionais e do seu papel como agente de mudanças sociais.

Segundo o que consta nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL,1998), não existe um único caminho para o ensino das disciplinas curriculares. Portanto, é importante que o docente conheça as diversas metodologias e possibilidades de trabalho para poder construir cotidianamente a sua prática. Neste sentido, o jogo está dentre os recursos didáticos/pedagógicos que o professor pode utilizar com estratégia nas suas aulas de Matemática.

A Matemática faz parte da nossa vida diária, porém na escola, frequentemente, observa-se essa ciência sendo tratada como um “capítulo à parte” da vida dos alunos e, portanto, desligada da realidade, sem o menor significado. Isso pode ser confirmado na sondagem realizada junto aos alunos (ver questionário aplicado aos alunos, Apêndice A).

Por isso no desenvolvimento deste trabalho será discutida a importância da conscientização de que quando os alunos têm a oportunidade de manipular objetos, eles estão testando e criando conceitos, e quando sua aprendizagem está relacionada a situações familiares e de seu contexto, a Matemática transforma-se em algo muito importante, além de proporcionar uma atividade agradável.

Neste sentido os jogos podem representar situações em que o aluno tenha de enfrentar e superar limites e obedecer regras. Os jogos podem também mobilizar um ambiente que seja necessário para o desenvolvimento espontâneo e criativo, além de permitir que o professor amplie seus conhecimentos sobre técnicas de ensino e desenvolva suas capacidades pessoais e profissionais, estimulando-o a recriar sua prática pedagógica.

É possível que a partir dos jogos os alunos aprendem de forma agradável e mais divertida, desvinculando da aprendizagem formal, comum nas aulas de Matemática.

A partir da aprendizagem do jogo, do domínio das habilidades e raciocínios utilizados, o aluno pode ter uma chance de redimensionar sua relação com as situações de aprendizagem, com seu desejo de buscar novos conhecimentos. O ser que brinca e joga é também um ser que age, sente, pensa, aprende e se desenvolve intelectual e socialmente (Cabrera & Salvi, 2005).

Para Bertoldi (2003), a escolha dos jogos será definida pelas dificuldades específicas de cada indivíduo ou grupo, e é neste momento que podemos lidar com as mesmas.

Trabalhar com atividades de ensino através de jogos exige do professor saberes e conhecimentos sobre a função de cada um deles na aprendizagem do aluno, assim como a que etapa do ensino pode ser usado a quem se destina e os conceitos matemáticos que se quer explorar, pois existem jogos que trabalham com a linguagem como com palavras cruzadas, jogo da forca, dentre outros e jogos que trabalham com números como o Matix, Porcentagem etc, e que trazem informações sobre diversos temas como o Jogo do Perfil.

Existe ainda uma variedade de jogos que exigem estratégia, domínio espacial, verificação de hipóteses, tomadas de decisões. Neste contexto os jogos que podem ser manipulados no computador podem, quando utilizados adequadamente, ser muito eficientes. Os jogos, em tese, devem ser utilizados como recurso didático em qualquer área de dificuldade de aprendizagem da Matemática.

O jogo do Matix (cujas competências e habilidades são: Introduzir soma algébrica de números inteiros, e desenvolver o cálculo mental), aplicado aos alunos do 7º ano da escola na qual ocorreu a pesquisa, foi escolhido a partir da consideração de que como docente em 2012 no Colégio de Aplicação da UFAC, percebi muita dificuldade dos alunos na “aceitação” dos números negativos, bem como em suas operações básicas de adição e subtração de inteiros.

Para alcançar o objetivo da pesquisa, foram feitos: (a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e (c) análise de exemplos que estimulem a compreensão.

Os estudos bibliográficos foram buscados nas contribuições teóricas de vários autores, em livros, em artigos, dissertações, teses, dentre outros.

Quanto aos procedimentos, optou-se por uma pesquisa de campo, onde realizou-se coleta de dados composta por 33 (trinta e três) alunos do 7º ano “A” da Escola Estadual de ensino Fundamental Lindaura Leitão, através da aplicação do Jogo Matix e em seguida foi aplicado um questionário.

Foi aplicado ainda um questionário a 17 (dezessete) professores do ensino básico para saber suas percepções acerca da aplicação dos jogos como ferramenta para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, sugerindo os jogos como ferramenta auxiliadora, complementadora, somativa às metodologias existentes.

Este trabalho está estruturado da seguinte forma:

No Capítulo 1, serão feitas algumas considerações iniciais, fomentando o debate e reflexões que será feito no decorrer deste trabalho.

No capítulo 2, será feita uma fundamentação teórica sobre jogos matemáticos, abordando aspectos como o ensino da Matemática na atualidade, o conhecimento matemático, o uso de materiais concretos no ensino da Matemática, jogos matemáticos como recursos didáticos e aspectos interdisciplinar dos jogos no ensino da Matemática.

No capítulo 3, será apresentado a metodologia utilizada nesta pesquisa, a saber uma pesquisa exploratório, através de levantamento bibliográfico, pesquisa de campo com aplicação do Jogo Matix e questionário a alunos e professores do Ensino Básico.

No Capítulo 4, será apresentado os resultados e discussões, a partir da aplicação do Jogo Matix, análise gráfica do questionário aplicado aos alunos, reforçando essas análises com os depoimentos dos alunos e professores, bem como enfatizando o pensamento dos autores utilizados no referencial teórico desta pesquisa.

No Capítulo 5, serão feitas as considerações finais, enfatizando o fato de que os jogos matemáticos auxiliam no desenvolvimento do raciocínio lógico, estimulam o pensamento independente, a criatividade e a capacidade de resolver problemas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O Ensino da Matemática na atualidade

O ensino da Matemática é muito complexo e vem passando por transformações ao longo dos tempos, buscando acompanhar o desenvolvimento científico e tecnológico. Por exemplo, atualmente, em algumas escolas (minoria) trabalha-se para o ensino da Matemática com o uso da informática, da modelagem Matemática, etnomatemática, dentre outros.

Para boa parte dos alunos, aprender Matemática torna-se algo muito complicado e difícil, principalmente é ensinada de forma tradicional e descontextualizada. Isso pode fazer com que os alunos a considere como um verdadeiro “bicho-papão”, apresentando aversão ao estudo dessa disciplina. Além disso, no geral, os professores a apresenta em sala de aula de forma acabada e perfeita, o que pode contribuir para desmotivar os alunos.

Não obstante a esse cenário, boa parte dos professores aprenderam Matemática a partir de aulas tradicionais (aulas dialogadas com quadro-negro e giz), acabando por reproduzir em sua prática docente o que aprendeu com seus formadores. Desta forma, o professor passa a se constituir em sua ação pedagógica como o detentor do conhecimento e o aluno um mero receptor desse conhecimento, sem poder de crítica e participação.

Neste contexto, aprende-se Matemática exclusivamente através da imitação, da repetição exaustiva com explanação do conteúdo seguida de uma lista extensa de exercícios, os quais serão cobrados posteriormente numa avaliação escrita.

Nesse modelo de ensino tradicional, o relacionamento do professor com o aluno é descrito por Libâneo como:

Predomina a autoridade do professor que exige atitude receptiva dos alunos e impede qualquer comunicação entre eles no decorrer da aula. O professor transmite o conteúdo como verdade a ser absorvida; em consequência, a disciplina imposta é o meio mais eficaz de assegurar a atenção e o silêncio (LIBÂNEO, 2006, p. 24)

Observa-se que neste modelo, a memorização é uma das bases dessa prática pedagógica, uma vez que a pedagogia tradicional acredita que o aluno deve

disciplinar a mente e formar hábitos (LIBÂNEO, 2006). A principal metodologia de ensino é a aula expositiva.

Carvalho (1994, p.15) relata que:

Essa visão de Matemática se contrapõe aquela que considera o conhecimento em constante construção e os indivíduos, no processo de interação social com o mundo reelaboram, complementam, complexificam e sistematizam os seus conhecimentos. Essa aquisição de conhecimentos lhe permite transformar suas ações e, portanto alterar suas interações com esse mesmo mundo a nível de qualidade.

Carraher *et al* (1998) defendem que para aprender matemática é preciso que se desenvolva o raciocínio lógico, e sejam estimulados o pensamento independente, a criatividade e a capacidade de resolver problemas.

A sala de aula não é, nem pode ser, o ponto de encontro de alunos totalmente ignorantes com o professor totalmente sábio, e sim um local onde interagem alunos com conhecimentos do senso comum, que buscam a aquisição de conhecimentos sistematizados, e um professor com o papel de mediar o acesso do aluno a tais conhecimentos. Por exemplo, um aluno ao ver pela primeira o conteúdo de números inteiros já conhece os números positivos, consegue fazer algumas operações básicas, portanto não é totalmente ignorante.

Para Freire (1999) nossa tarefa como educadores “não é ensinar os alunos a pensarem, eles já podem pensar; mas trocar mutuamente nossos modos de pensar e buscar melhores maneiras de abordagem e decodificação de um objeto”

Portanto, não se pode considerar o aluno que chega ao 1º ano do Ensino fundamental totalmente analfabeto em Matemática, pois ele, já reconhece alguns números, opera com quantidades em seus brinquedos, reconhece as formas geométricas e outros.

Outro aspecto a ser considerado no ensino da Matemática é a falta de interesse manifestado pela maioria dos alunos. Seria difícil supor o contrário, pois “compreender Matemática” torna-se privilégio das cabeças mais bem dotadas; acaba-se por negar todas as vivências anteriores relativas à quantificação, já que não se “enquadram” na perfeição do formalismo matemático.

Quem poderia gostar de uma “disciplina” como essa? Em consequência do desgosto manifestado e da suposta incapacidade para a Matemática, tem-se um professor que julgará os seus alunos, na maioria, incapazes de aprendê-la.

O ensino da Matemática deve oferecer ao aluno oportunidade de operar sobre o material didático para que, assim, possa reconstruir seus conceitos de modo mais sistematizado e completo. O professor deve aceitar que as diversas experiências com que os estudantes chegam às salas de aula devem ser consideradas como aspectos particulares dos temas estudados.

Assim, as experiências que o aluno traz consigo devem ser consideradas no momento da abordagem de determinado conteúdo, por exemplo, numa turma de alunos da zona rural, ao se ensinar a somar e subtrair, é interessante trabalhar com operações realizadas no cotidiano daquele aluno, como somar bois, vender vacas, calcular hectare de terra, dentre outros.

Essas práticas devem ser adotadas pelo docente, de modo que se aproxime ao máximo do cotidiano do aluno. Por exemplo, não é interessante, numa turma com alunos de baixíssima renda, ser utilizados exemplos como somas ou subtrações envolvendo frutas de difícil acesso a esse grupo como pêssego, ameixa, dentre outros, embora seja importante que esses alunos saibam o que seja um pêssego, uma ameixa ou uma uva.

A vinculação da Matemática, sempre que possível, com a realidade vivenciada pelo aluno é de grande importância para o sucesso da aprendizagem.

É importante que o aluno incorpore seu conhecimento do senso comum como um aspecto parcial das noções que está estudando. Porque esse aspecto do conceito matemático necessário à solução de problemas em atividades fora da escola ele já domina, pois bem ou mal, os resolve.

Cabe, então, ao professor propor-lhe situações problematizadas: elas lhe permitirão vivenciar experiências que complementam e tornam mais complexo o seu conhecimento anterior sobre conceitos e propriedades envolvidos nos temas abordados. O aluno, desta forma, poderá estabelecer relações entre os diversos aspectos de uma mesma noção e poderá também vir a adquirir, de maneira significativa, a linguagem matemática.

Segundo SAIZ (2001, p.11):

A missão dos educadores é preparar as novas gerações para o mundo em que terão que viver. Isto quer dizer proporcionar-lhes o ensino necessário para que adquiram as destrezas e habilidades que vão necessitar para seu desempenho, como comodidade e eficiência, no seio da sociedade que enfrentarão ao concluir sua escolaridade.

Por isso, como o mundo atual é rapidamente mutável, também a escola deve estar em contínuo estado de alerta para adaptar seu ensino, seja em conteúdos como em metodologia, à evolução destas mudanças, afetam tanto as condições materiais de vida como do espírito com que os indivíduos se adaptam às mudanças.

Em caso contrário, se a escola descuida-se e se mantém estática ou com movimento vagaroso em comparação com a velocidade externa, origina-se um afastamento ou divórcio entre a escola e a realidade, que faz com que os alunos se sintam pouco atraídos pelas atividades de aula e busquem adquirir por outros meios os conhecimentos que consideram necessários para compreender à sua maneira o mundo externo, que percebem diretamente ou através dos meios massivos de comunicação.

Segundo Carraher *et al* (1995, p.97):

Ensinar matemática é desenvolver o raciocínio lógico, estimular o pensamento independente, a criatividade e a capacidade de resolver problemas. Nós como educadores matemáticos, devemos procurar alternativas para aumentar a motivação para a aprendizagem, desenvolver a autoconfiança, a organização, concentração, atenção, raciocínio lógico-dedutivo e o senso cooperativo, desenvolvendo a socialização e aumentando as interações do indivíduo com outras pessoas.

Muitas são as dificuldades encontradas por alunos e professores no processo ensino-aprendizagem da matemática.

O aluno não consegue entender a matemática que a escola lhe ensina, muitas vezes é reprovado nesta disciplina, ou então, mesmo que aprovado, sente dificuldades em utilizar o conhecimento "adquirido", em síntese, não consegue efetivamente ter acesso a esse saber de fundamental importância.

O professor, por outro lado, consciente de que não consegue alcançar resultados satisfatórios junto a seus alunos e tendo dificuldades de, por si só, repensar satisfatoriamente seu fazer pedagógico procura novos elementos – muitas vezes, meras receitas de como ensinar determinados conteúdos - que, acredita, possam melhorar este quadro.

2.2 Desafios da Matemática Moderna

A presença da Matemática pode ser observada em inúmeras situações do nosso cotidiano. Todo mundo faz uso da Matemática, pois vivemos cercados por números, gráficos, tabelas e por máquinas que tornam a vida mais fácil: Celulares, computadores, tablets, leitoras óticas, calculadoras, banco eletrônico, máquinas de informação, dentre outros.

A pessoa que não domina este imenso aparato eletrônico começa por sentir-se deslocado, não podendo utilizar dos serviços necessários à vida no ambiente moderno.

Segundo Carraher *et al* (1995, p.90):

A importância da Matemática para a compreensão e participação nas sociedades modernas tem sido crescente. Por isso, um dos desafios impostos à escola hoje é habilitar os cidadãos a compreender conceitos básicos de Matemática dando-lhes condições de se adaptar ao permanente desenvolvimento tecnológico em todas as atividades.

Trata-se de colocar os alunos diante de uma situação problema de forma que o conhecimento que se quer construir seja um meio eficaz para a solução dessa situação.

A situação problema pode proporcionar a significação do conhecimento para o aluno, na medida em que o converte em instrumento de controle dos resultados de sua atividade. O aluno pode assim construir um conhecimento contextualizado, em contraste com a sequência escolar habitual, em que a busca das aplicações dos conhecimentos antecede a sua apresentação, descontextualizada.

Em entrevista concedida à revista *Veja* em setembro de 2011, Marcelo Viana, na época vice-presidente da Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), afirmou que “no processo de transmissão desse conhecimento pela escola, os professores optam por apresentar a disciplina de maneira abstrata, ao invés de conectá-la à realidade”. Para Marcelo Viana, o problema é provocado principalmente pela distância – no tempo e no espaço – entre a teoria abstrata que chega à sala de aula e o mundo concreto que se vê fora da escola. Atualizar a Matemática das escolas e aproximá-la da realidade não implica simplificação, basta encontrar a maneira correta de fazê-lo.

Ao apontar alguns caminhos para “fazer Matemática” na sala de aula, os PCNs (BRASIL, 1998, p. 42) afirmam que:

É consensual a ideia de que não existe um caminho que possa ser identificado como único e melhor para o ensino de qualquer disciplina, em particular, da Matemática. No entanto, conhecer diversas possibilidades de trabalho em sala de aula é fundamental para que o professor construa sua prática. Dentre elas, destacam-se a História da Matemática, as tecnologias da comunicação e os jogos como recursos que podem fornecer os contextos dos problemas, como também os instrumentos para a construção das estratégias de resolução.

Ainda segundo os PCNs (1998, p.46) “Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções”.

2.3 O Conhecimento Matemático

Nos últimos anos o ensino da Matemática mudou muito. Pode basicamente dizer-se que a política outrora vigente, que consistia em selecionar os estudantes a partir de uma minoria favorecida, deu lugar, pelo menos em teoria, a uma visão mais democrática de abrir as oportunidades educacionais a estudantes vindos dos mais diversos níveis da sociedade.

Infelizmente, as mudanças curriculares por si só nunca deram nem podem dar os resultados pretendidos. Como disse Caraça (1970, p.16): “A Matemática nova ensinada de modo antigo é Matemática velha”.

Por exemplo, atualmente existem alguns tópicos que estão mais diretamente ligados à formação do cidadão como a decodificação das informações numéricas (índices, percentuais, etc.) e dos gráficos, bem como algumas noções de Estatística. Os PCNs englobaram esses diversos tópicos sob o título Tratamento da Informação. Tais conteúdos “novos” se forem ministrados utilizando exclusivamente quadro-negro e giz, será Matemática Velha.

Por exemplo, este pós-graduando, enquanto professor do 6º ano do Ensino Fundamental II do Colégio de Aplicação da UFAC, ao ministrar o conteúdo tratamento da informação em 2012, considerando ser um ano de eleições

municipais, construiu juntamente com os alunos o gráfico das pesquisas de intenções de votos dos principais candidatos a prefeito de Rio Branco-Acre, utilizando para isso pesquisas na internet e o software KSpread Sistema Operacional Linux. Após a construção dos gráficos, debateu-se com os futuros eleitores (em geral alunos com idade entre 11 e 13 anos) a importância do voto e do exercício da cidadania.

A Matemática não é uma ciência cristalizada e imóvel; ela está afetada por uma contínua expansão e revisão dos seus próprios conceitos. Não se deve apresentar a Matemática como uma disciplina fechada, monolítica, abstrata ou desligada da realidade.

Ao longo dos tempos, a Matemática esteve ligada a diferentes áreas do conhecimento, respondendo a muitas questões e a necessidades do Homem, ajudando-o a intervir no mundo que o rodeava.

Neste contexto, é oportuno realçar o pensamento de Caraça (1970, p.21):

A Matemática é geralmente considerada uma ciência à parte, desligada da realidade, vivendo na penumbra do gabinete, um gabinete fechado onde não entram os ruídos do mundo exterior, nem o sol nem os clamores dos homens. Isto só em parte é verdadeiro. Sem dúvida, a Matemática possui os seus problemas próprios, que não têm ligação imediata com os problemas da vida social. Mas não há dúvida também de que os seus fundamentos mergulham, tal como os de outro qualquer ramo da Ciência, na vida real; uns e outros se entroncam na mesma madre.

As atividades interdisciplinares e transdisciplinares de cultura matemática são imensas. A tarefa principal do professor é saber sistematizar a informação recolhida, organizar os tempos e os espaços adequados, tendo sempre presente os interesses, as motivações, as dificuldades, as potencialidades intelectuais relacionadas com a faixa etária dos alunos.

A formulação e a resolução de problemas constituem os elementos fundamentais da atividade matemática - sem resolver e sem formular problemas não se faz Matemática - e é isso que lhe confere esse carácter criativo.

Por outro lado, fruto do desenvolvimento interno e autónomo da Matemática ou suscitados por necessidades e exigências que lhe são exteriores, esses problemas, a sua formulação e resolução, constitui a contribuição mais importante

da Matemática nas suas relações com as diversas ciências e outras atividades humanas. Além disso, ao nível do ensino da Matemática, considera-se que situações de carácter problemático favorecem a criação de ambientes de aprendizagem ricos e estimulantes.

Para se chegar aos objetivos propostos, as regras e técnicas matemáticas, bem como os aspectos simbólicos da Matemática, terão de ser sempre contemplados, de uma forma ou de outra, no ensino dessa disciplina. Não são, no entanto, os únicos nem, certamente, os mais importantes.

O desenvolvimento da tecnologia, em particular a existência dos computadores e das calculadoras, dá hoje mais razão e proporcionam mais e melhores meios para que a ênfase no ensino incida nos aspectos mais conceituais da Matemática em detrimento dos seus aspectos mais mecânicos.

Os conceitos, as formas de raciocínio e os vários tipos de atividade matemática devem ser assumidos, todos eles, como conteúdo de ensino em Matemática, constituindo mesmo o seu núcleo essencial.

Resolver problemas deve ser encarado como um objetivo de ensino, como um conteúdo a trabalhar com os alunos, como uma via educativa tendo em vista a aquisição de conhecimentos em Matemática, o desenvolvimento de capacidades necessárias ao desenvolvimento do aluno enquanto pessoa, ao estudo da Matemática e das outras ciências, a uma real participação crítica e interventiva na sociedade.

A Matemática é, por assim dizer, essencialmente um processo de pensamento que implica a formação e aplicação de redes de idéias abstratas e associadas logicamente.

Estas idéias surgem muitas vezes da necessidade de resolver problemas em ciência, na tecnologia e na vida cotidiana - problemas que vão da forma como modelar certos aspectos de um problema científico complexo à gestão de um livro de cheques.

Dado que a Matemática desempenha um papel de tal forma central na cultura moderna, um conhecimento básico da natureza da Matemática é um requisito da instrução científica. Para alcançá-la, os estudantes precisam entender a Matemática como uma parte do empreendimento científico, compreender a natureza do pensamento matemático e familiarizar-se com as idéias e técnicas matemáticas essenciais. Não existe um só método que tenha dado o mesmo resultado com todos

os alunos. O ensino torna-se mais eficaz quando o professor conhece a natureza das diferenças entre os seus alunos.

Mudanças sociais e tecnológicas têm implicado um repensar da escola e dos seus objetivos. As perspectivas com que se encara o processo de ensino-aprendizagem mudam na medida em que se vão desenvolvendo novas teorias sobre a forma como aprendemos e pensamos.

Para Caraça (1970), "aprender a pensar" é a grande finalidade do ensino. A aprendizagem deve ser ativa, motivadora e processar-se em fases consecutivas. Assim, para este autor, devem ser proporcionadas situações de aprendizagem que despertem o interesse dos alunos e em que eles sejam desafiados a descobrir resultados e a estabelecer relações. Considera ainda que a aprendizagem deva ter em conta o "princípio das fases consecutivas", em que uma fase exploratória precede a formalização de conceitos, culminando com a integração numa estrutura conceptual.

Romberg (1984) salienta que ao encarar o ensino da Matemática como um processo em que o aluno absorve conhecimentos que alguém já desenvolveu, e ao considerar a aquisição de conceitos e técnicas um fim em si mesmo, se perdem características essenciais da atividade matemática como explorar, levantar hipóteses e demonstrar, abstrair e generalizar, formular e resolver problemas, criar modelos.

Ao deslocar o papel do aluno de um mero receptor de informação para um participante ativo na construção do seu conhecimento matemático, é fundamental interrogarmo-nos sobre o que fazem os alunos na aula de Matemática, que experiências de trabalho lhes são proporcionadas e com que perspectivas são elas trabalhadas e exploradas.

É necessário compreender o caminho para desenvolver o processo e conhecer, pelo menos, algumas alternativas de percurso. A atitude do professor, do ponto de vista humano, ético, pedagógico, científico, determinará o próprio sucesso educativo: o seu, o do aluno, o da turma, o da escola, o da comunidade educativa e, conseqüentemente, o da sociedade. Mas, para que tal aconteça, não é apenas compulsando e refletindo sobre o programa oficial de matemática - demasiado condensado - que se renovam atitudes, procedimentos e competências.

A formação de um homem novo, flexível, crítico e adaptativo é um imperativo dos nossos dias. Aceitando que a Escola tem grandes responsabilidades nesta

formação, é necessário encontrar processos de implementá-la. Sendo assim, os professores, devem questionar o modo como estão a preparar pensadores, alunos capazes de se interessarem e continuarem a aprender, durante e depois da escolaridade.

Esta posição exige do professor novas capacidades e o reconhecimento de um novo papel na aula, com um estilo pedagógico mais aberto, ajudando na tarefa de construção do conhecimento matemático do aluno. Esta mudança deve passar por proporcionar atividades em que os alunos possam investigar discutir as suas idéias e escrever o que descobriram o que pode ajudá-los a serem mais reflexivos, tomando consciência de qual é o seu conhecimento matemático.

No mesmo sentido, Bigode (2000) reconhece a grande diversidade de papéis que o professor é chamado a desempenhar, afirmando-se como peça essencial no ambiente de aprendizagem criado, na medida em que seja capaz de transferir parte da responsabilidade da aprendizagem para os alunos.

Os professores são, assim, os principais responsáveis pela organização das experiências de aprendizagem dos alunos. Estão, pois, num lugar chave para influenciar as suas concepções.

Se nada de importante ocorrer no seu processo de formação, os professores terão tendência para ensinar como foram ensinados - transformam-se, geralmente, em espontâneos veículos de uma atitude conservadora.

Assim, neste contexto, é muito importante que o professor possa refletir em conjunto e realizar a troca e aprofundamento das suas idéias, experiências e trabalhos realizados, daí a necessidade de existir uma verdadeira dinâmica de grupo quer na escola quer no grupo de formação onde o professor eventualmente esteja integrado.

E como é que os professores podem continuar o seu desenvolvimento profissional fora dos momentos formais de formação?

Uma possibilidade importante é a análise e a reflexão relativas às informações que podem obter nas suas aulas, como por exemplo, as respostas dos alunos no processo de aprendizagem matemática.

2.4 O uso de materiais concretos no ensino da Matemática

A escola precisa oferecer um espaço de experimentação e criação, estimulando um sentimento de cooperação e solidariedade, além de trazer possibilidades de chegar-se a Zona de Desenvolvimento Proximal do aluno.

Para Vygotsky:

A zona de desenvolvimento proximal é a distância entre o nível de desenvolvimento real, constituído por funções já consolidadas pelo sujeito, que lhe permitem realizar tarefas com autonomia, e o nível de desenvolvimento potencial, caracterizado pelas funções que estariam em estágio embrionário e não amadurecidas. (Vygotsky, 1989, p.97 *apud* Souza & Rosso, 2011)

O nível de desenvolvimento real se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes, podendo torná-la capaz de desenvolver-se em sua plenitude.

Em meio à descontração, as brincadeiras, o brinquedo, os espaços favoráveis o aluno internaliza o conhecimento que lhe é oferecido, relacionando-o com as vivências do seu dia-a-dia e usando-os ou transformando-os para melhorar a sua realidade e as de quem os rodeia.

Muitos são os aspectos existentes em relação ao brincar e aos brinquedos, cada aluno apresenta um jeito de ser e de brincar, ele é único. O brinquedo e a brincadeira tornam o ambiente, os espaços da escola, um lugar onde se aprende com criatividade, curiosidade, significado e trazendo à tona o pensamento e a expressão do aluno, tornando-se um grande aliado na educação.

O professor nem sempre tem clareza das razões fundamentais pelas quais os materiais ou jogos são importantes para o ensino-aprendizagem da matemática e, normalmente são necessários, e em que momento deve ser usado. Costuma-se justificar a importância desses elementos apenas pelo caráter "motivador" ou pelo fato de se ter "ouvido falar" que o ensino da matemática tem de partir do concreto ou, ainda, porque através deles as aulas ficam mais alegres e os alunos passam a gostar da matemática.

Carraher *et all* (1988, p.179), afirmam, com base em suas pesquisas, que "não precisamos de objetos na sala de aula, mas de objetivos na sala de aula, de situações em que a resolução de um problema implique a utilização dos princípios lógico-matemáticos a serem ensinados". Isto porque o material "apesar de ser formado por objetivos, pode ser considerado como um conjunto de objetos 'abstratos' porque esses objetos existem apenas na escola, para a finalidade de ensino, e não tem qualquer conexão com o mundo da criança" (Idem, p.180). Para estes pesquisadores, o concreto para a criança não significa necessariamente os materiais manipulativos, mas as situações que a criança tem que enfrentar socialmente.

Sabe-se que existem diferentes propostas de trabalho que possuem materiais com características muito próprias, e que os utilizam também de forma distinta e em momentos diferentes no processo ensino-aprendizagem.

Por trás de cada material, se esconde uma visão de educação, de matemática, do homem e de mundo; ou seja, existe subjacente ao material, uma proposta pedagógica que o justifica (MIORIM & FIORENTINI, 1990).

No séc. XVIII, Rousseau (1727 - 1778), ao considerar a Educação como um processo natural do desenvolvimento da criança, ao valorizar o jogo, o trabalho manual, a experiência direta das coisas, seria o precursor de uma nova concepção de escola. Uma escola que passa a valorizar os aspectos biológicos e psicológicos do aluno em desenvolvimento: o sentimento, o interesse, a espontaneidade, a criatividade e o processo de aprendizagem, às vezes priorizando estes aspectos em detrimento da aprendizagem dos conteúdos. No bojo dessa nova concepção de educação e de homem que surgem as propostas de Pestalozzi (1746 - 1827) e de Froebel (1782 - 1852). Estes foram os pioneiros na configuração da "escola ativa".

Entende-se que FROEBEL (apud KISHIMOTO, 1990) é uma figura significativa no contexto educativo, porque traz uma importante contribuição quanto ao papel do jogo, acredita-se que suas idéias sejam fundamentais no sentido de confrontá-las com as demais.

Pestalozzi acreditava que uma educação seria verdadeiramente educativa se proviesse da atividade dos jovens.

Posteriormente, Montessori (1870 - 1952) e Decroly (1871 - 1932), inspirados em Pestalozzi iriam desenvolver uma didática especial (ativa) para a matemática.

Montessori desenvolveria no início deste século, vários materiais manipulativos destinados a aprendizagem da matemática. Estes materiais, com forte apelo a "percepção visual e tátil", foram estendidos para o ensino de classes normais. Acreditava não haver aprendizado sem ação:

"Nada deve ser dado à criança, no campo da matemática, sem primeiro apresentar-se a ela uma situação concreta que a leve a agir, a pensar, a experimentar, a descobrir, e daí, a mergulhar na abstração" (AZEVEDO, 1979, p. 27).

Entre seus materiais mais conhecidos destaca-se: "material dourado", os "triângulos construtores" e os "cubos para composição e decomposição de binômios, trinômios".

O método Decroly é denominado por Castelnuovo, em sua obra Didática da Matemática Moderna, de "ativo-analítico" enquanto que o de Montessori de "ativo - sintético" (sintético já que é construtivo). Em ambos os métodos falta, segundo Castelnuovo, uma "certa coisa" que conduz a criança à indução própria do matemático. É com base na teoria piagetiana que aponta para outra direção: A ideia fundamental da ação é que ela seja reflexiva:

[...] que o interesse da criança não seja atraído pelo objeto material em si ou pelo ente matemático, senão pelas operações sobre o objeto e seus entes. Operações que, naturalmente, serão primeiro de caráter manipulativo para depois interiorizar-se e posteriormente passar do concreto ao abstrato. Recorrer à ação, diz Piaget, não conduz de todo a um simples empirismo, ao contrário, prepara a dedução formal ulterior, desde que tenha presente que a ação, bem conduzida, pode ser operatória, e que a formalização mais adiantada o é também (CASTELNUOVO, 1970, p.23).

Para Castelnuovo (Idem), o "concreto" deve ter uma dupla finalidade: "exercitar as faculdades sintéticas e analíticas da criança"; sintética no sentido de permitir ao aluno construir o conceito a partir do concreto; analítica por que, nesse processo, a criança deve discernir no objeto aqueles elementos que constituem a globalização.

Ele defende que "o material deverá ser artificial e também ser transformável por continuidade" (Idem, p.24).

Os jogos pedagógicos seriam mais valorizados que os materiais concretos. Eles podem vir no início de um novo conteúdo com a finalidade de despertar o interesse da criança ou no final com o intuito de fixar a aprendizagem e reforçar o desenvolvimento de atitudes e habilidades.

Segundo Albuquerque (1954, p.33) o jogo didático

[...] serve para fixação ou treino da aprendizagem é uma variedade de exercício que apresenta motivação em si mesma, pelo seu objetivo lúdico. Ao fim do jogo, a criança deve ter treinado algumas noções, tendo melhorado sua aprendizagem.

Sintetizando, antes de optar por um material ou um jogo, deve-se refletir sobre a proposta político-pedagógica; sobre o papel histórico da escola, sobre o tipo de aluno que se quer formar, sobre qual matemática acredita-se ser importante para esse aluno.

Os materiais e seu emprego sempre devem estar em segundo plano. A simples introdução de jogos ou atividades no ensino da matemática não garante uma melhor aprendizagem desta disciplina.

Ao aluno deve ser dado o direito de aprender. Não um 'aprender' mecânico, muito menos um 'aprender' que se esvazia em brincadeiras. Mas um aprender significativo do qual o aluno participe raciocinando, compreendendo, reelaborando o saber historicamente produzido e superando, assim, sua visão ingênua, fragmentada e parcial da realidade.

O jogo pode ser fundamental para que isto ocorra. Neste sentido, o material mais adequado, nem sempre, será o visualmente mais bonito e nem o já construído. Muitas vezes, durante a construção de um material o aluno tem a oportunidade de aprender matemática de forma mais efetiva.

2.5 Jogos Matemáticos como recurso didático

O objetivo de se ensinar matemática é desenvolver o raciocínio lógico, estimular o pensamento independente, a criatividade e a capacidade de resolver problemas (OLIVEIRA, 2007).

Ainda para Oliveira (2007, pág. 5):

Nós, como educadores matemáticos, devemos procurar alternativas para aumentar a motivação para a aprendizagem, desenvolver a autoconfiança, a organização, a concentração, estimulando a socialização e aumentando as interações do indivíduo com outras pessoas.

Nesse sentido, os jogos que implicam conhecimentos matemáticos são um recurso pedagógico eficaz para a construção do conhecimento matemático.

Mas afinal o que são Jogos? De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL,1998) o jogo é uma atividade natural no desenvolvimento dos processos psicológicos básicos. É uma atividade na qual não há obrigação e por ser representado por um desafio, desperta interesse e prazer.

Grando (2004) estabelece que o jogo é uma atividade lúdica que envolve o desejo e o interesse do jogador e, além disso, envolve a competição e o desafio e estes motivam o jogador a conhecer seus limites e suas possibilidades de superação na busca da vitória, adquirindo confiança e coragem para se arriscar. Segundo a autora, tais características do jogo justificam seu uso nas aulas de matemática

A aprendizagem através de jogos, como Tangran, Matix, Polinominó, Torre de Hanói e outros permitem que o aluno faça da aprendizagem um processo interessante e até divertido. Para isso, eles devem ser utilizados ocasionalmente para sanar as lacunas que se produzem na atividade escolar diária.

Groenwald & Timm (2007) estimulam o uso de jogos e curiosidades no ensino da Matemática, com o objetivo de mudar a rotina da classe, despertar o interesse do aluno e fazê-lo gostar de aprender essa disciplina, devido a seu caráter lúdico, desenvolvedor de técnicas intelectuais e formador de relações sociais.

Piaget (1974, p. 102) estrutura o jogo em três categorias: o jogo de exercício – onde o objetivo é exercitar a função em si -, o jogo simbólico - onde o indivíduo se coloca independente das características do objeto, funcionando em esquema de assimilação, e o jogo de regra, no qual está implícita uma relação inter individual que exige a resignação por parte do sujeito.

Neste sentido verificamos que há três aspectos que por si só justificam a incorporação do jogo nas aulas. São estes: o caráter lúdico, o desenvolvimento de técnicas intelectuais e a formação de relações sociais.

Os jogos são educativos, sendo assim, requerem um plano de ação que permita a aprendizagem de conceitos matemáticos e culturais de uma maneira geral. Eles podem ser utilizados pra introduzir, amadurecer conteúdos e preparar o aluno para aprofundar os itens já trabalhados. Devem ser escolhidos e preparados com cuidado para levar o estudante a adquirir conceitos matemáticos de importância.

Os jogos devem ser utilizados como facilitadores, colaborando para trabalhar os bloqueios que os alunos apresentam em relação a alguns conteúdos matemáticos.

Outro motivo para a introdução de jogos nas aulas de matemática é a possibilidade de diminuir bloqueios apresentados por muitos de nossos alunos que temem a Matemática e sentem-se incapacitados para aprendê-la. Dentro da situação de jogo, onde é impossível uma atitude passiva e a motivação é grande, notamos que, ao mesmo tempo em que estes alunos falam Matemática, apresentam também um melhor desempenho e atitudes mais positivas frente a seus processos de aprendizagem (BORIN, 1996, p.9).

Segundo Tahan, (1968, p.111), "para que os jogos produzam os efeitos desejados é preciso que sejam de certa forma, dirigidos pelos educadores".

Partindo do princípio que os alunos (crianças ou adolescentes) pensam de maneira diferente dos adultos e de que nosso objetivo não é ensiná-las a jogar, devemos acompanhar a maneira como os alunos jogam, sendo observadores atentos, interferindo para colocar questões interessantes (sem perturbar a dinâmica dos grupos) para, a partir disso, auxiliá-las a construir regras e a pensar de modo que elas entendam.

Moura, (1991, p.84), afirma que "o jogo aproxima-se da Matemática via desenvolvimento de habilidades de resoluções de problemas".

Os jogos devem estimular a resolução de problemas, principalmente quando o conteúdo a ser estudado for abstrato, difícil e desvinculado da prática diária.

As atividades não devem ser muito fáceis nem muito difíceis e precisam ser testadas antes de sua aplicação, a fim de enriquecer as experiências através de propostas de novas atividades, propiciando mais de uma situação.

Os jogos trabalhados em sala de aula devem ter regras, esses são classificados em três tipos:

- Jogos estratégicos, onde são trabalhadas as habilidades que compõem o raciocínio lógico. Com eles, os alunos leem as regras e buscam caminhos para atingirem o objetivo final, utilizando estratégias para isso. O fator sorte não interfere no resultado;
- Jogos de treinamento, os quais são utilizados quando o professor percebe que alguns alunos precisam de reforço num determinado conteúdo e quer substituir as cansativas listas de exercícios. Neles, quase sempre o fator sorte exerce um papel preponderante e interfere nos resultados finais, o que pode frustrar as idéias anteriormente colocadas;
- Jogos geométricos, que têm como objetivo desenvolver a habilidade de observação e o pensamento lógico. Com eles conseguimos trabalhar figuras geométricas, semelhança de figuras, ângulos e polígonos.

Os jogos com regras são importantes para o desenvolvimento do pensamento lógico, pois a aplicação sistemática das mesmas encaminha a deduções. São mais adequados para o desenvolvimento de habilidades de pensamento do que para o trabalho com algum conteúdo específico.

Sabe-se que jogos estão em correspondência direta com o pensamento matemático. Em ambos temos regras, instruções, operações, definições, deduções, desenvolvimento, utilização de normas e novos conhecimentos (resultados).

Com a introdução de jogos matemáticos em sala de aula, usufrui-se de muitos benefícios. São eles: consegue-se detectar os alunos que estão com dificuldades reais; o aluno demonstra para seus colegas e professores se o assunto foi bem assimilado; existe uma competição entre os jogadores e os adversários, pois almejam vencer e para isso aperfeiçoam-se e ultrapassam seus limites; durante o desenrolar de um jogo, observa-se que o aluno se torna mais crítico, alerta e confiante, expressando o que pensa, elaborando perguntas e tirando conclusões sem necessidade da interferência ou aprovação do professor; não existe o medo de errar, pois o erro é considerado um degrau necessário para se chegar a uma resposta correta; o aluno se empolga com o clima de uma aula diferente, o que faz com que aprenda sem perceber.

Mas deve-se, também, ter alguns cuidados ao escolher os jogos a serem aplicados, quais sejam: não tornar o jogo algo obrigatório; escolher jogos em que o fator sorte não interfira nas jogadas, permitindo que vença aquele que descobrir as melhores estratégias; utilizar atividades que envolvam dois ou mais alunos, para

oportunizar a interação social; estabelecer regras, que podem ou não ser modificadas no decorrer de uma rodada; trabalhar a frustração pela derrota no aluno, no sentido de minimizá-la; estudar o jogo antes de aplicá-lo (o que só é possível, jogando).

Faz-se necessário formar a consciência de que os sujeitos, ao aprenderem, não o fazem como puros assimiladores de conhecimentos, mas sim que, nesse processo, existem determinados componentes internos que não podem deixar de ser ignorados pelos educadores.

Para a aprendizagem é necessário que o aprendiz tenha um determinado nível de desenvolvimento. As situações de jogo são consideradas parte das atividades pedagógicas, justamente por serem elementos estimuladores do desenvolvimento. É esse raciocínio de que os sujeitos aprendem através dos jogos que nos leva a utilizá-los em sala de aula.

Utilizar jogos como recurso didático é uma chance que temos de fazê-lo. Eles podem ser usados na classe como um prolongamento da prática habitual da aula. São recursos interessantes e eficientes, que auxiliam os alunos.

Entre os recursos didáticos citados nos PCNs, destacam-se os "jogos". Segundo os PCN, volume 3, não existe um caminho único e melhor para o ensino da Matemática, no entanto, conhecer diversas possibilidades de trabalho em sala de aula é fundamental para que o professor construa sua prática.

Finalmente, um aspecto relevante nos jogos é o desafio genuíno que eles provocam no aluno, que gera interesse e prazer. Por isso, é importante que os jogos façam parte da cultura escolar, cabendo ao professor analisar e avaliar a potencialidade educativa dos diferentes jogos e o aspecto curricular que se deseja desenvolver (BRASIL, 1997, p. 48-49).

Entende-se, portanto, que a aprendizagem deve acontecer de forma interessante e prazerosa e um recurso que possibilita isso são os jogos. Miguel de Guzmán, (1986, p.201), expressa muito bem o sentido que essa atividade tem na educação matemática: "O interesse dos jogos na educação não é apenas divertir, mas sim extrair dessa atividade matérias suficientes para gerar um conhecimento, interessar e fazer com que os estudantes pensem com certa motivação".

2.6 Aspectos interdisciplinar dos jogos no ensino da Matemática

As ciências de modo geral podem unir-se com o objetivo da produção de novos conhecimentos, bem como em busca de respostas a diversas necessidades humanas.

No ensino da Matemática, tais interações podem contribuir significativamente para a abrangência e profundidade de uma prática de ensino. Tais práticas podem ocorrer em 3 (três) graus distintos de hierarquias e interações entre as disciplinas, segundo Piaget, a saber: Multidisciplinaridade, Interdisciplinaridade e Transdisciplinaridade.

Para Piaget, a Multidisciplinaridade consiste no:

Nível inferior de integração. Ocorre quando, para solucionar um problema, busca-se informação e ajuda em várias disciplinas, sem que tal interação contribua para modificá-las ou enriquecê-las. Esta costuma ser a primeira fase de constituição de equipes de trabalho interdisciplinar, porém não implica que, necessariamente, seja preciso passar a instâncias de maior cooperação. (PIAGET, 1972 apud SANTOMÉ, 1998, p. 70).

Pode-se citar um estudo sobre o crescimento populacional de um país. O professor de Matemática irá explicar tais fenômenos através do estudo das funções exponenciais. Já o professor de Geografia irá explicar dentro da visão do estudo do conjunto de fenômeno naturais e humanos que constituem aspectos da superfície terrestre, considerada na sua distribuição e relações recíprocas. Por outro lado, o professor de História buscará explicar através dos diversos aspectos da humanidade e examinar as realizações do homem através dos tempos, para que através da reflexão histórica, aumentar a capacidade de entender o presente e criar base para ampliar a visão sobre o futuro.

Neste caso, cada professor discorrerá seu estudo dentro da sua própria disciplina; um estudo sob diversos ângulos, mas sem existir um rompimento entre as fronteiras das disciplinas.

Já a interdisciplinaridade para Piaget (1972 apud SANTOMÉ, 1998, p. 70) é:

Segundo nível de associação entre disciplinas, em que a cooperação entre várias disciplinas provoca intercâmbios reais, isto é, exige verdadeira reciprocidade nos intercâmbios e, conseqüentemente, enriquecimentos mútuos.

Pode-se citar por exemplo, uma atividade desenvolvida no Colégio de Aplicação em 2012 para alunos do 7º ano, em que o Professor de Matemática (este mestrando) e a professora de Inglês desenvolveram uma atividade com o auxílio da informática, na construção de uma planilha que convertia as temperaturas de graus Celsius para Fahrenheit.

Tal atividade deu-se após ser ministrado pelo professor de Matemática o conteúdo sobre expressões numéricas e valor numérico de uma expressão e após ser explicado pela professora de inglês a pronúncia e escrita dos números ordinais.

Como cada aluno possui um *laptop* (computador portátil) educacional, com a planilha que fazia a conversão de graus Celsius para Fahrenheit e vice-versa, a atividade consistia em:

- A professora consultava no aparelho celular uma temperatura em determinado país cuja língua oficial é o Inglês (Estado Unidos, Inglaterra, etc), em que a temperatura é medida em graus Fahrenheit, e pronunciava o valor da temperatura em língua inglesa (por exemplo *sixty eight* = 68);
- Os alunos teria que compreender qual número fora dito e realizar a conversão para a temperatura utilizada no Brasil (graus Celsius), através da planilha no *laptop*;
- Em seguida a professora de Inglês perguntava qual número fora dito e o professor de Matemática perguntava qual temperatura fora obtida em Graus Celsius através da planilha.

Observa-se que tal atividade aparentemente simples poder-se-ia ter outras disciplinas envolvidas, como Geografia para explicar sobre os países, suas línguas, por que em determinado país é mais frio que no Brasil. O Professor de Física poderia explicar sobre Termologia. O professor de Química poderia explicar sobre a agitação das moléculas pode aumentar ou diminuir calor, dentre outros.

Bochniak (1992) afirma que a interdisciplinaridade é a forma correta de se superar a fragmentação do saber instituída no currículo formal. Através desta visão ocorrem interações recíprocas entre as disciplinas. Estas geram a troca de dados, resultados, informações e métodos. Esta perspectiva transcende a justaposição das disciplinas, é na verdade um processo de co-participação, reciprocidade,

mutualidade, diálogo que caracterizam não somente as disciplinas, mas todos os envolvidos no processo educativo.

No jogo do Matix aplicado na Escola Lindaura Leitão, poder-se-ia ter trabalho com outras disciplinas como por exemplo, na confecção do jogo com cartolinas e pincéis, o professor de artes poderia contribuir. Ainda, na confecção do jogo, poderia utilizado material reciclado, com isso o professor de Ciências ou Biologia poderia falar sobre a importância da reciclagem, a poluição do meio ambiente, quantas árvores foram poupadas por usar aquela material.

Para Piaget (1972 apud SANTOMÉ, 1998, p. 70), a Transdisciplinaridade consiste na:

Etapa superior de integração. Trata-se da construção de um sistema total, sem fronteiras sólidas entre as disciplinas, ou seja, de uma teoria geral de sistema e estruturas, que inclua estruturas operacionais, estruturas de regulamentação e sistemas probabilísticos, e que una estas diversas probabilidades por meio de transformações reguladas e definidas.

Na Transdisciplinaridade, as fronteiras praticamente não existem, não é possível identificar onde começa ou termina uma disciplina.

A importância deste novo método de análise das problemáticas sob a ótica da transdisciplinaridade pode ser constatada através da recomendação instituída pela UNESCO em sua conferência mundial para o ensino Superior (UNESCO, 1998).

Nesse mesmo sentido, Nicolescu (1996) afirma que "A transdisciplinaridade diz respeito ao que se encontra entre as disciplinas, através das disciplinas e para além de toda a disciplina".

3 METODOLOGIA

Segundo Gil (2007, p. 17), pesquisa é definida como o

(...) procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. A pesquisa desenvolve-se por um processo constituído de várias fases, desde a formulação do problema até a apresentação e discussão dos resultados.

Considerando que o objetivo deste estudo é discutir e refletir sobre a importância dos jogos no processo de ensino-aprendizagem da Matemática e para uma maior interatividade dos alunos, foi utilizada, quanto ao objetivo, uma pesquisa exploratória.

Para Gil (2007) Este tipo de pesquisa tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. A grande maioria dessas pesquisas envolve: (a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e (c) análise de exemplos que estimulem a compreensão.

Destarte, foram utilizados inicialmente estudos bibliográficos baseados nas contribuições teóricas de vários autores, em livros, em artigos, dissertações, teses, dentre outros, conforme foi visto no capítulo 2 deste trabalho.

Acerca da pesquisa bibliográfica, Fonseca (2002, p. 32), afirma que:

A pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites. Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto. Existem porém pesquisas científicas que se baseiam unicamente na pesquisa bibliográfica, procurando referências teóricas publicadas com o objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta.

Após todo esse levantamento bibliográfico, quanto aos procedimentos, optou-se por uma pesquisa de campo, a qual, para Fonseca (2002) caracteriza-se

pelas investigações em que, além da pesquisa bibliográfica e/ou documental, se realiza coleta de dados junto a pessoas, com o recurso de diferentes tipos de pesquisa.

Nesta etapa da pesquisa, para a coleta dos dados fora aplicada o Jogo Matix, com a participação de alunos da Escola Estadual de ensino Fundamental Lindaura Leitão. Ainda fora utilizado um questionário, isto é, um instrumento de coleta de dados constituído por uma série ordenada de perguntas que foram respondidas pelo informante, objetivando levantar opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas e situações vivenciadas.

Para os alunos, utilizou-se um questionário misto com questões objetivas e subjetivas. Já para os professores, optou-se somente pelo questionário com questões subjetivas.

3.1 Sujeitos da pesquisa

Para o realização deste trabalho, foi analisado o participação e o envolvimento durante a aplicação do Jogo Matix, no dia 09 de Abril de 2014, com 33 (trinta e três) alunos matriculados no 7º ano “A” da Escola Estadual Lindaura Martins Leitão, sito na Rua Lourenço Lopes nº 676, Bairro Jardim Eldorado, Rio Branco-Acre.

Após a aplicação do jogo, foram entregues os questionários (Apêndice B) contendo 06 (seis) questões objetivas e 02 (duas) questões subjetivas, os quais posteriormente devolveram devidamente respondidas.

Tal escolha desse grupo de alunos deu-se pelo fato do Jogo Matix, utilizar operações de soma e subtração envolvendo números inteiros, conteúdo este geralmente visto no início do 7º ano do Ensino Fundamental.

Ademais, considerando que no ano de 2012, fui professor de Matemática do 7º ano de Ensino Fundamental do Colégio de Aplicação da UFAC, e pude constatar a imensa dificuldade dos alunos na aceitação dos números inteiros, visto que até o 6º ano só usavam números naturais. Dificuldade maior ainda pude notar nas operações básicas de soma e subtração envolvendo números inteiros.

Também foram pesquisados 17 (dezesete) professores de Matemática, da Rede Pública de Ensino Básico, que receberam via impressa ou por *e-mail*, um questionário contendo 07 (sete) questões subjetivas (Apêndice A).

Nas folhas de respostas dos questionários aplicados aos alunos foram enumeradas de 1 até 33, ou seja, têm-se o aluno “1”, aluno “2”, até aluno “33”.

Mesmo procedimento foi realizado no questionário aos professores, sendo enumerados de 1 até 17, isto é, têm-se o professor “1”, professor “2” até o professor “17”.

4 RESULTADO E DISCUSSÕES

Partindo do entendimento de que os jogos matemáticos, mais que uma atividade lúdica, constitui-se em um importante mecanismo de assimilação e/ou fixação dos conteúdos específicos a sua lógica, fora proposto na investigação, aplicar o uso de jogos como recurso didático em um contexto específico de ensino.

Aos 09 (nove) dias do mês de abril de 2014, na Escola Estadual de Ensino Fundamental Lindaura Martins Leitão, fora aplicado o Jogo Matix na turma do 7º ano “A”, com a participação de 33 (trinta e três) alunos, tendo como objetivo avaliar como os alunos constroem seus conhecimentos a cada situação-problema proposta, bem como os procedimentos e as estratégias dos alunos, através das perspectivas lógicas e matemáticas.

Sob a óptica lógica, observou-se como eles se antecipavam às jogadas do adversário, as deduções, dentre outros. Já sob o óptica Matemática, foi analisado como eles realizavam operações envolvendo números inteiros, como eles buscavam os números inteiros positivos e evitam os números negativos, etc.

Inicialmente fora explicado acerca do presente trabalho acadêmico, bem como da aplicação do Jogo. Apresentamos então, o jogo e seu funcionamento:

4.1 Jogo Matix

É um quebra-cabeça que tem por objetivos favorecer o desenvolvimento do pensamento matemático, auxiliar no processo de generalização matemática e promover o desenvolvimento do raciocínio, exercitando e estimulando um pensar com lógica e critério, interpretando informações, buscando soluções, levantando hipóteses e coordenando diferentes pontos de vista. Durante a partida, os jogadores têm a possibilidade de desenvolver sua capacidade de antecipar jogadas e de estabelecer estratégias de ação.

- Competências e habilidades: introduzir soma algébrica de números inteiros e desenvolver o cálculo mental; Fixar a aprendizagem e reforçar o desenvolvimento de atitudes e habilidades; desenvolver capacidades de comunicação, de resolução de problemas, de tomada

de decisões, de fazer inferências, de criar, de aperfeiçoar conhecimentos e valores, de trabalhar cooperativamente

- Objetivo: Conseguir o maior número de pontos;
- Material utilizado: Tabuleiro (igual ao de xadrez ou damas) com 36 lugares e 35 (trinta e cinco) peças contendo número positivos e negativos e uma peça coringa, a quantidade de cada número conforme a tabela:

QUANTIDADE	PEÇA
01 (uma)	+6, +15 e o curinga
02 (duas)	-10, -5, -4, -3, -2, -1, +1, +2, +3, +4, +7, +8, +10
03 (três)	0
04 (quatro)	+ 5

A figura a seguir exhibe um modelo do jogo:

0	0	0	1	1	2
2	3	3	4	4	5
5	5	5	6	7	7
8	8	10	10	15	-1
-1	-2	-2	-3	-3	-4
-4	-5	-5	-10	-10	☺

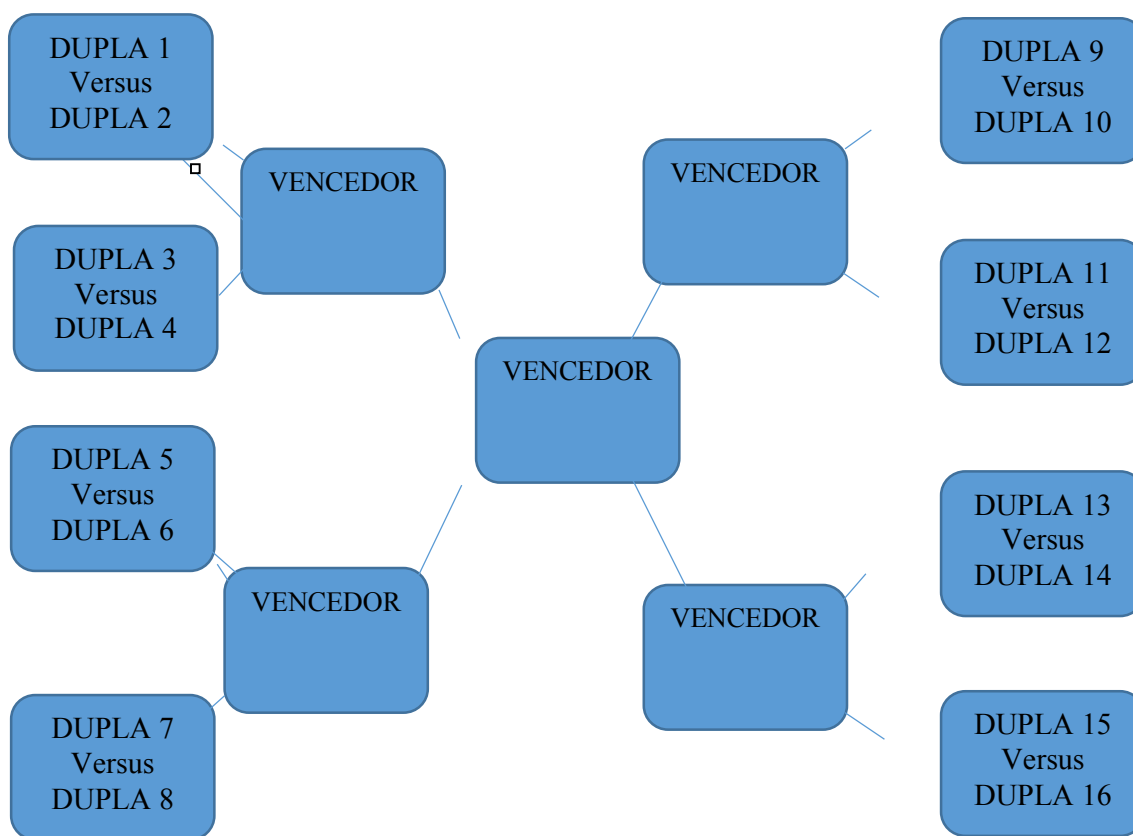
Figura 01: Exemplo do tabuleiro do jogo MATIX

- Procedimentos:
 - a) Divide-se os participantes em duplas ou grupos;
 - b) As peças devem ser posicionadas no tabuleiros voltadas para cima, conforme imagem acima;
 - c) No “par ou ímpar” decide-se quem vai iniciar o jogo;
 - d) Quem iniciar decide se vai jogar na horizontal ou vertical;

- e) O primeiro jogador retira o curinga e, em seguida uma peça da mesma linha ou coluna;
- f) O segundo só pode retirar sua peça da linha ou da coluna a qual foi tirada a última peça;
- g) O jogo segue assim e termina quando não restarem peças na coluna ou linha da jogada.
- h) Para determinar o ganhador, soma-se o total de pontos retirados por jogador.
- i) Vence quem tiver mais pontos.

- Aplicação:

1. Inicialmente, solicitou-se que os alunos escolhessem suas duplas, como haviam 33 (trinta e três) alunos, permitiu-se uma equipe com 03 (três) alunos;
2. Organizou-se uma competição conforme esquema a seguir:



3. Em seguida foi explicado os procedimento e objetivos do jogo;
4. Considerando que era o mês da páscoa, a dupla campeã fez jus a uma caixa de chocolate.

Após a aplicação do Jogo Matix, distribuiu-se aos alunos um questionário com seis questões objetivas e duas subjetivas a respeito do tema, no intuito de aferir a opinião dos mesmos no que concerne a importância do uso de jogos no ensino da Matemática. Ao final, a dupla campeã foi entrevistada para saber quais estratégias foram utilizadas para vencer.

4.2 Análise e discussão dos questionários

Uma vez aplicado o instrumento de coleta de dados fora obtido os seguintes resultados:

Tabela do questionário aplicado a 33 (trinta e três) alunos do 7º ano A

Questão	Concordo totalmente	Concordo	Não sei	Discordo	Discordo totalmente
01	21	12	0	0	0
02	27	6	0	0	0
03	15	11	6	1	0
04	2	3	14	5	9
05	25	7	1	0	0
06	22	9	2	0	0

Tabela 1: Resultado do questionário aplicado aos aluno

A partir da tabela 01, é possível construir os gráficos:

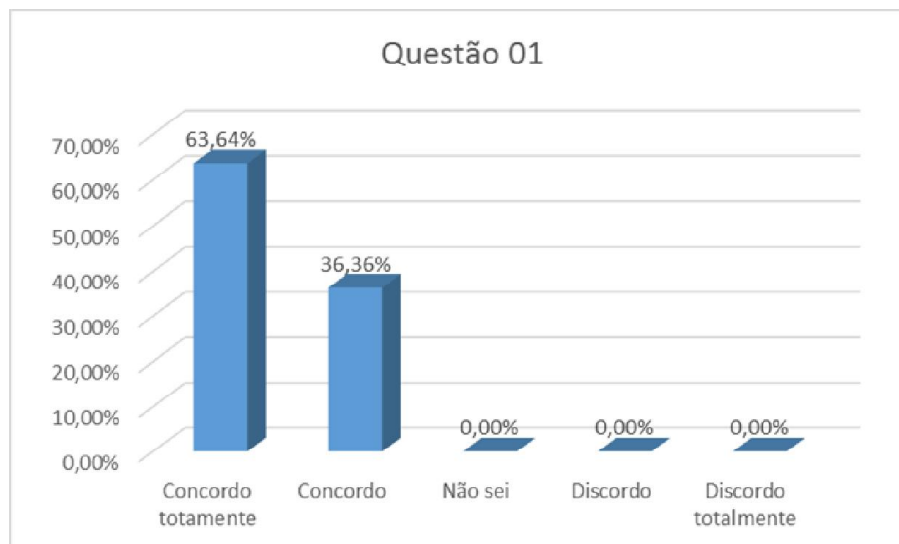


Figura 02: Aprender Matemática a partir dos jogos
 Fonte: questionário aplicado em 09 de abril de 2014 (Anexo B)

Na figura 02, observa-se que, entre os alunos pesquisados, é unânime o entendimento de que é possível aprender Matemática a partir do jogos.

O aluno 22 argumenta ter achado “o jogo interessante porque ele nos ajuda a aprender a somar, dividir, subtrair e também nos ajuda a ficar mais próximos dos nossos amigos.”

Ainda, para reforçar, o Professor 15 afirma que “os jogos levam o aluno a aprender de uma forma mais dinâmica, atuando de forma direta na aplicação dos cálculos matemáticos, fazendo com que o aluno ache as aulas mais atraentes e divertidas não deixando de atingir o foco principal que é o ensino.

Tais afirmações de aluno e professor reforçam o que já fora proposto por diversos autores como Miguel de Guzmán, (1986, p.201), segundo o qual “O interesse dos jogos na educação não é apenas divertir, mas sim extrair dessa atividade matérias suficientes para gerar um conhecimento, interessar e fazer com que os estudantes pensem com certa motivação”.

Em seguida, os alunos foram questionados se aprender Matemática através de jogos se torna uma atividade agradável, o qual obteve-se o gráfico da figura 03.

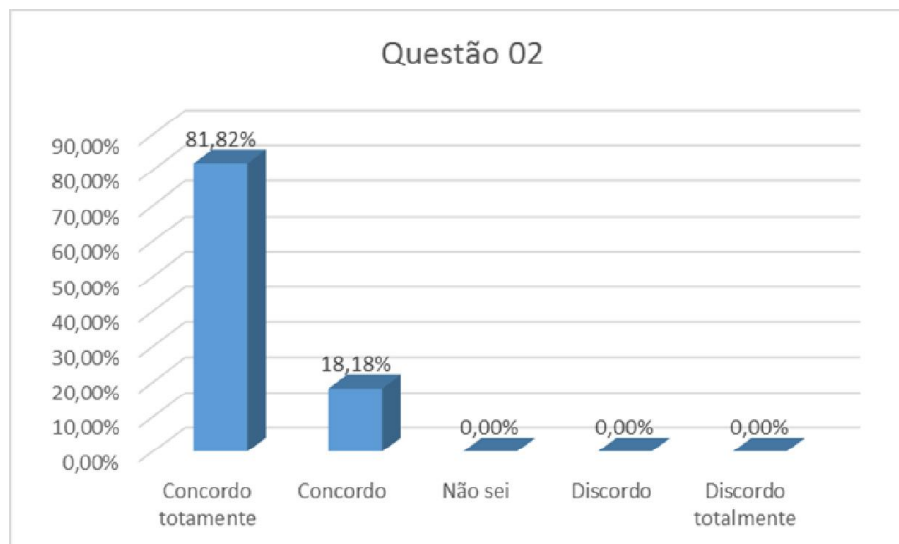


Figura 03: Aprender Matemática a partir de jogos é uma atividade agradável

Fonte: questionário aplicado em 09 de abril de 2014 (Anexo B)

Tal entendimento também é unânime entre os alunos, o Aluno 28 afirma que gostou de “competir com minhas colegas e me diverti muito, e eu aprendi com os jogos, somar fica muito mais legal, espero fazer isso denovo”.

Para ratificar esse entendimento, o Professor 12 afirma que “O método tradicional usado nas escolas, traz muita fadiga para os alunos. É preciso usar uma metodologia mais dinâmica para que a aula se torne mais agradável e interessante ao aluno. Os jogos matemáticos possuem grande poder didático para o aprendizado e é bastante dinâmico, pois consegue fazer com o que o aluno se interesse a aprender”.

Os PCNs reforçam tais idéias, para o quais:

Finalmente, um aspecto relevante nos jogos é o desafio genuíno que eles provocam no aluno, que gera interesse e prazer. Por isso, é importante que os jogos façam parte da cultura escolar, cabendo ao professor analisar e avaliar a potencialidade educativa dos diferentes jogos e o aspecto curricular que se deseja desenvolver (BRASIL, 1997, p. 48-49).

Na terceira questão, os alunos foram indagados se os jogos matemáticos auxiliam no desenvolvimento do raciocínio lógico e na resolução de problemas do dia-a-dia, obtendo como resposta a figura 04.

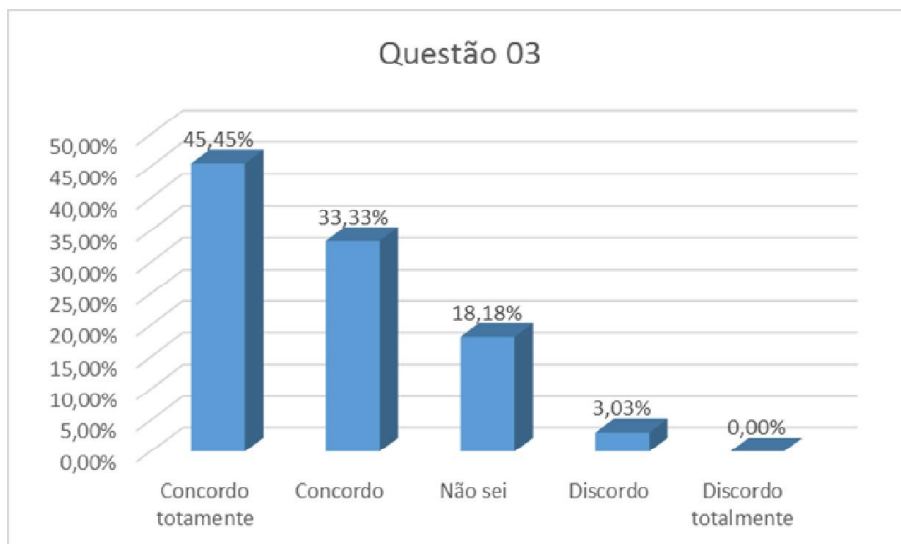


Figura 04: Os jogos matemáticos auxiliam no desenvolvimento do raciocínio lógico

Fonte: questionário aplicado em 09 de abril de 2014 (Anexo B)

A indagação na figura 04 já causou certa desconfiança entre os alunos, pois 18% não sabem se os jogos auxiliam no desenvolvimento do raciocínio lógico e na resolução de problemas do dia-a-dia. Tal desconfiança é perfeitamente aceitável, visto que, aparentemente, foi a primeira vez que os alunos tiveram contatos com jogos matemáticos. Na análise das respostas dos alunos, nenhum falou sobre essa indagação.

A visão dos professores já é unânime, conforme o Professor 15 “Os jogos matemáticos são de grande importância para o bom desenvolvimento do raciocínio dos alunos, pois os mesmos podem tanto interagir em forma de grupo quanto de forma individual, além de desenvolver novas habilidades”. Nesse mesmo sentido o Professor 06 afirma que “os alunos aprendem a trabalhar seu próprio raciocínio, porém com agilidade e perfeição”

Para Cabrera & Salvi (2005) O ser que brinca e joga é também um ser que age, sente, pensa, aprende e se desenvolve intelectual e socialmente.

Na quarta questão, os alunos foram indagados se a Matemática no geral se apresenta como uma disciplina desligada da realidade, os quais responderam conforme mostra a figura 05.

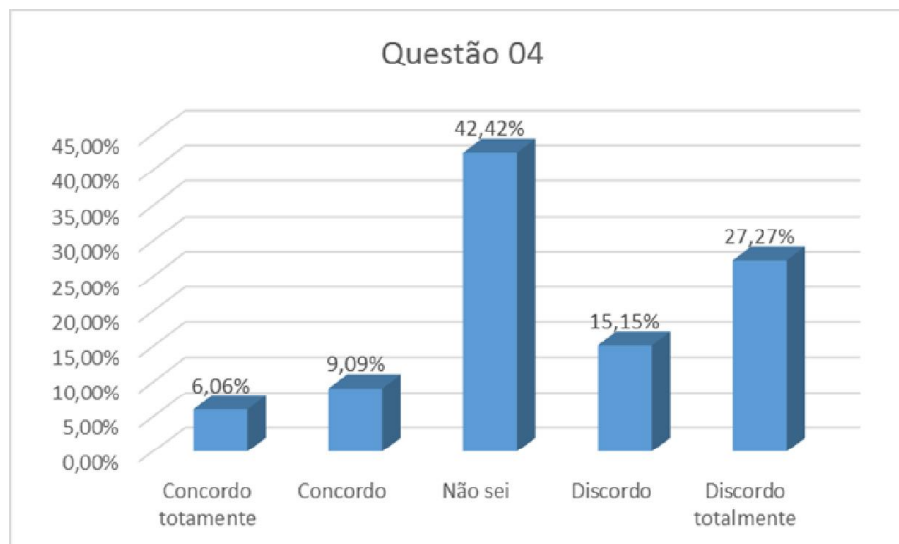


Figura 05: A Matemática no geral se apresenta como uma disciplina desligada da realidade

Fonte: questionário aplicado em 09 de abril de 2014 (Anexo B)

A figura 05 só reforça as idéias já discutidas na parte teórica, a maioria dos alunos não conseguem relacionar a Matemática com seu cotidiano, como se fosse um capítulo a parte de suas vidas.

Neste sentido, é oportuno realçar o pensamento de Caraça (1970, p.21) “A Matemática é geralmente considerada uma ciência à parte, desligada da realidade, vivendo na penumbra do gabinete, um gabinete fechado onde não entram os ruídos do mundo exterior, nem o sol nem os clamores dos homens”.

Na questão 05, os alunos foram interpelados se os jogos matemáticos no final do conteúdo ajuda a fixar o conteúdo, obtendo-se a figura 06 como resposta.

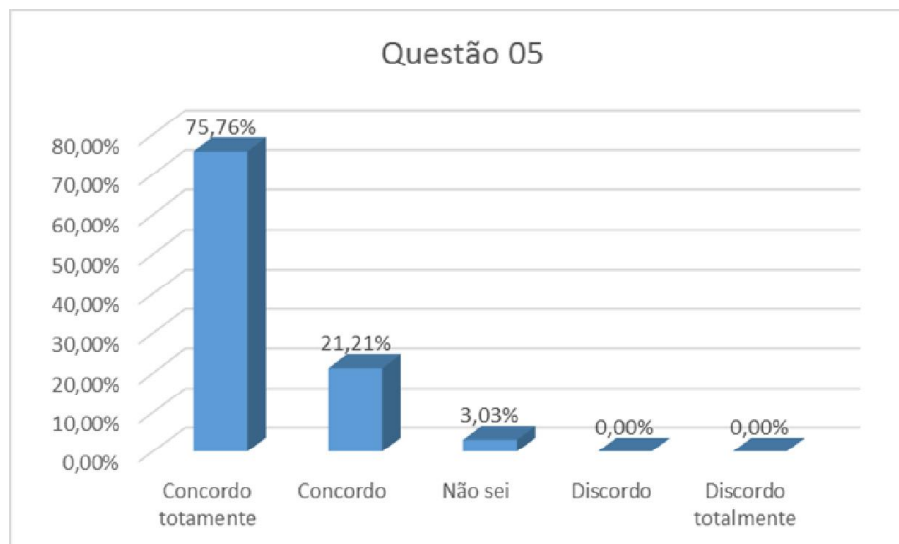


Figura 06: Os jogos no final do conteúdo ajuda a fixar
 Fonte: questionário aplicado em 09 de abril de 2014 (Anexo B)

No questionamento, foi unânime entre o entendimento entre os alunos de que os jogos no final do conteúdo ajuda mais a fixar o que está sendo ensinado (Figura 06) . O jogo aplicado na turma pesquisada foi aplicado posteriormente ao término do conteúdo dos números inteiros, com o objetivo de fixar o conteúdo.

O aluno 02 informa “eu aprendi mais do que eu já sabia sobre matemática, além de está me divertindo muito”

Segundo Albuquerque (1954, p.33) o jogo didático “serve para fixação ou treino da aprendizagem é uma variedade de exercício que apresenta motivação em si mesma, pelo seu objetivo lúdico.”

Finalizando o questionário, os alunos foram perguntados se a aula com jogos torna-se mais divertida, provocando a interação entre os colegas de classe, obtendo-se o gráfico da figura 07 como resposta.

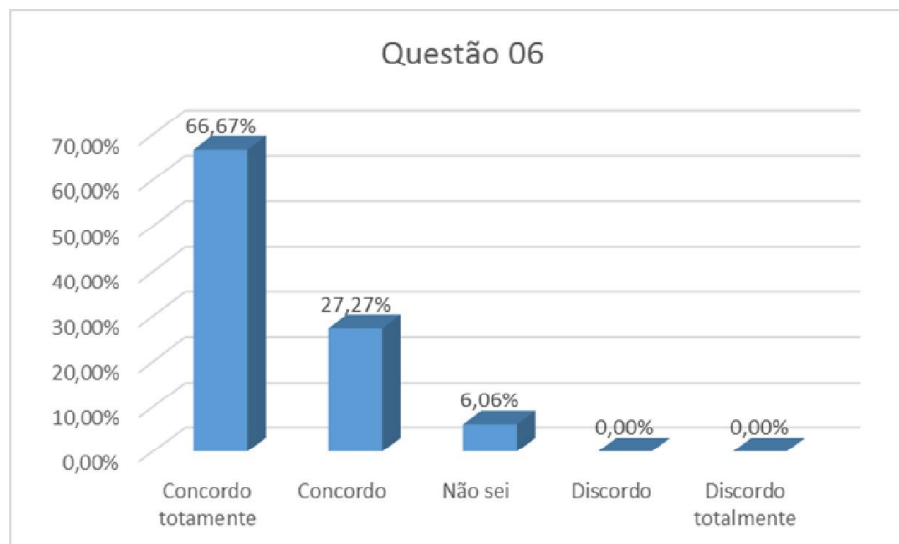


Figura 07: As aulas com jogos torna-se mais divertida, provocando a interação entre os alunos

Fonte: questionário aplicado em 09 de abril de 2014 (Anexo B)

Um dos enfoques da pesquisa é este questionamento em que o entendimento entre os alunos é quase que unânime ao afirmaram que os jogos provocam maior interação entre os alunos.

O Aluno 28 afirma “Eu gostei de competir com minhas colegas e me diverti muito, e eu aprendi com os jogos, somar fica muito mais legal, espero fazer isso denovo”. Nesse mesmo sentido o Aluno 17 informa “ eu gostei de jogar de dupla somar os números discutir as coisas com os colegas e muito divertir bastante com os meus colegas e aprender bastante”.

Segundo Carraher *et al* (1995, p.97):

Devemos procurar alternativas para aumentar a motivação para a aprendizagem, desenvolver a autoconfiança, a organização, concentração, atenção, raciocínio lógico-dedutivo e o senso cooperativo, desenvolvendo a socialização e aumentando as interações do indivíduo com outras pessoas.

Após a aplicação dos jogos, foi percebido, a partir de perguntas diretas ao alunos, que os mesmos compreenderam melhor as operações envolvendo números inteiros.

Muitos alunos que tinham dúvidas sobre as operações com números inteiros puderam expor suas dificuldades e deste modo, poder saná-las. Alguns alunos, no início a aplicação do jogo apresentaram algumas dificuldades quando envolviam

operações com números com sinais opostos e no decorrer do jogo, essas dificuldades foram eliminadas, percebendo-se que no final da aplicação dos jogos, os alunos faziam as operações envolvendo números inteiros de forma correta sem a intervenção do professor.

As respostas formuladas pelos alunos entrevistados, bem como os relatórios demonstram em nosso estudo que a Matemática não se resume simplesmente a números, formas geométricas, medições, fórmulas etc. Ela tem um papel importantíssimo na formação da cidadania do indivíduo, na relação do ser humano em sociedade, na valorização do homem enquanto ser participante, pró-ativo na construção da sociedade em que vive.

O art. 205 da Constituição Federal de 1988, diz:

“A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (grifo nosso).

Nessa perspectiva, veem-se os jogos matemáticos com uma das ferramentas que viabiliza esse papel.

Um aspecto que chama a atenção nas questões subjetivas aplicadas aos alunos e professores é o fato de suas percepções não apenas com relação ao conteúdo de Matemática propriamente dito, mas de conseguirem relacionar com outras competências e habilidades, a saber:

- Melhora da autoestima;
- Trabalho em equipe;
- Divisão de tarefas;
- Espírito de competitividade;
- Redução da carga de *stress*;
- Gosto pela Matemática;
- Percepção da Matemática no cotidiano, bem como sua aplicação;
- Tomada de decisões;
- Desenvolvimento do raciocínio lógico e na resolução de problemas;
- Interação com os colegas de classe;
- União, comunhão, respeito com a equipe e regras do jogo; etc.

Max Weber, o pai da sociologia, há muito escreveu um livro intitulado *The theory of social and economic organization* (A teoria da organização econômica e social). Neste livro, Max Weber enunciou as diferenças entre poder e autoridade, amplamente usados na atualidade.

James Hunter (2004, p. 26) parafraseando Weber define poder como a faculdade de coagir ou obrigar alguém a fazer ou deixar de fazer alguma coisa, devido a sua posição ou poder, mesmo que essa pessoa preferisse não fazer, já a autoridade é a habilidade de levar as pessoas a fazerem o que queremos de boa vontade, devido a nossa influência pessoal.

O professor de modo geral tem poder e/ou autoridade. Quando “obriga” os alunos a fazerem alguma coisa devido a sua posição está usando seu poder, já quando os influencia a fazerem alguma coisa de boa vontade devido a sua influência pessoal está usando sua autoridade.

Na aplicação dos jogos matemáticos foi optada por usar a autoridade, visto que todos foram influenciados a participar da dinâmica de boa vontade devido à influência pessoal.

Para Hunter (2005), ao abordar sobre liderança diz que sua essência é executar uma tarefa e construir relacionamentos, somente quem consegue esses dois pontos pode ser chamado de líder.

O professor de certa forma é um líder em potencial, porém só poderá ser chamado verdadeiramente de líder se conseguir executar uma tarefa e construir relacionamentos. Vê-se muitas vezes que os professores devido ao seu poder consegue obrigar o aluno a estudar a uma prova, por exemplo, mesmo contra a sua vontade. Ele até pode conseguir executar uma tarefa, que o aluno estude, porém no geral não foi construído relacionamentos.

Essa construção de relacionamentos é de fundamental importância para o processo de ensino-aprendizagem, visto que no geral o aluno não gosta do professor de Matemática e não da Matemática, vê-se a relação direta entre gostar de Matemática e gostar do professor de Matemática, essa falta de construção de relacionamentos é perceptível facilmente na violência escolar que se vê atualmente, principalmente praticada por aluno contra professor, o que é bastante prejudicial.

Nesse sentido, os jogos matemáticos contribuem para a construção desses relacionamentos saudáveis entre professor e aluno, de modo que no geral, se aluno

gosta do professor ele também gostará da disciplina, independentemente se essa disciplina seja Matemática.

Na aplicação da dinâmica foi percebível claramente a execução da tarefa, os alunos aprenderam mais sobre números inteiros e suas operações, e foi construído um relacionamento saudável com os mesmos, como se pode ver no questionário, bem como foi percebível no dia da aplicação como eles se dirigiam de modo respeitoso, interagindo, sem medo de tirar suas dúvidas, brincando, descontraídos, dizendo palavras positivas com relação ao trabalho com elogios, pedindo para voltar mais vezes, aplausos ao final da atividade etc., como se tivessem em outro ambiente que não fosse da “sala de aula formal”.

Sun Tzu apud Nasseti (2008), ensina que a excelência da guerra está em vencer a guerra sem lutar. Fazendo analogia com relação a ensinar matemática através dos jogos Matemáticos, a guerra é simbolizada como influenciar os alunos a estudar. Assim, se o professor consegue influenciar os alunos a aprender matemática através de sua autoridade, na visão de Weber, certamente terá conseguido vencer a guerra, sem precisar obrigar ou coagir, isto é, sem lutar, portanto conseguiu a excelência da guerra. Nesse sentido, ao ser aplicado jogo matemático, foi possível observar que se chegou a excelência da guerra.

Apesar dos professores verem como sendo uma ferramenta importante no ensino da Matemática, muita resistência se tem encontrado na Escola, neste sentido o Professor 16 acrescenta:

“Nas escolas por onde passei, era realmente um problema quando se falava em jogos matemáticos, pois a coordenação, em sua grande parte, não contribui com os materiais didáticos necessários para a sua elaboração e tampouco acreditam em sua eficiência/eficácia. Acredito que em alguns casos, os jogos são vistos como forma de “enrolar” as aulas, já que se necessita de tempo para a sua adequada elaboração e aplicação. “

Neste mesmo sentido veja o desabado do professor “08”:

“Esse é um fato que dificulta ainda mais o trabalho docente no que tange a ausência de material pedagógico para aplicar os jogos matemáticos com os alunos durante as aulas. Falta esse suporte por parte das escolas que não oferece condições mínimas de trabalho para os professores, restringindo-se apenas ao quadro negro e giz”.

Segundo Hunter (2004, p.42) “paradigmas são simplesmente padrões psicológicos, modelos ou mapas mentais que usamos para navegar na vida”. São exatamente esses velhos paradigmas que traduzem essa resistência por parte na Escola na aplicação de jogos matemáticos como recurso didático.

Até pouco tempo tinha-se o velho paradigma sobre a invencibilidade dos Estados Unidos, hoje se tem o novo paradigma da concorrência global. Paradigmas são e podem ser quebrados!

Hunter (2004, p. 44) acrescenta “Quando nossas idéias são desafiadas somos forçados a repensar nossa posição, e isso é sempre desconfortável”. Que saíamos do velho paradigma, mesmo que haja resistência.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo de se ensinar matemática é desenvolver o raciocínio lógico, estimular o pensamento independente, a criatividade e a capacidade de resolver problemas. Devem-se procurar alternativas para aumentar a motivação para a aprendizagem, desenvolver a autoconfiança, a organização, concentração, atenção, raciocínio lógico-dedutivo e o senso cooperativo, desenvolvendo a socialização e aumentando as interações do indivíduo com outras pessoas.

Ao se refletir sobre as diferentes maneiras de ensinar a Matemática, constata-se que o ensino é bom na medida em que o aluno é incentivado a pensar e raciocinar ao invés de imitar. O fracasso na aprendizagem da Matemática se deve, em grande parte, ao fato de as atividades escolares serem desvinculadas das situações de vida dos alunos. A linguagem usada na escola não é a do aluno e a Matemática não faz sentido para ele, uma vez que o aluno não tem oportunidade de construir seus próprios conhecimentos.

O educador deve manter o olhar atento ao desenvolvimento individual e do grupo que está trabalhando no momento, pois as pessoas percorrem caminhos parecidos, mas em velocidades diferentes, de acordo com o meio em que vivem e principalmente dos estímulos que recebem dos adultos que os cercam.

O desenvolvimento pessoal não é linear, as pessoas avançam, aparentemente para ou recuam, conforme seu estado emocional ou pela necessidade de rever uma hipótese para aprimorá-la. É conhecendo bem o seu grupo que o professor saberá se determinado conteúdo é adequado ou não.

A Matemática está presente no dia-a-dia das pessoas, o que falta são estímulos para uma maior eficácia de seu ensino. A escola precisa oferecer um espaço de experimentação e criação, estimulando um sentimento de cooperação e solidariedade,

Sabe-se que existem diferentes propostas de trabalho que possuem materiais com características muito próprias, e que os utilizam também de forma distinta e em momentos diferentes no processo ensino-aprendizagem.

Por trás de cada material, se esconde uma visão de educação, de matemática, do homem e de mundo; ou seja, existe subjacente ao material, uma proposta pedagógica que o justifica.

Ao aluno deve ser dado o direito de aprender. Não um 'aprender' mecânico, muito menos um 'aprender' que se esvazia em brincadeiras. Mas um aprender significativo do qual o aluno participe raciocinando, compreendendo, reelaborando o saber historicamente produzido e superando, assim, sua visão ingênua, fragmentada e parcial da realidade.

O jogo ultrapassa os limites da atividade puramente física ou biológica. Ele se baseia na manipulação de certas imagens, numa certa imaginação da realidade. O jogo se distingue da vida “comum” tanto pelo lugar quanto pelo tempo que ocupa. Esta é outra de suas características: o isolamento, a limitação no espaço e no tempo.

Eles permitem que os alunos aprendam conceitos, e desenvolvam fundamentos essenciais na aprendizagem da Matemática, como: conceitos aritméticos, algébricos, geométricos, estatísticos etc. Obviamente, para a aplicação dos Jogos Matemáticos, deve-se observar o estágio de desenvolvimento do raciocínio lógico tão conhecido dos educadores.

A simulação da realidade é outra atividade fundamental, especialmente no processo de aprendizagem da Matemática. Compra e venda no comércio, controle da conta bancária (utilizando a noção de números inteiros), cálculo de áreas (simulando quantos metros de piso gasta-se num determinado ambiente numa construção) além da manipulação dos mais variados materiais concretos que comprovem a necessidade e veracidade das Regras Matemáticas.

Dessa forma, as Regras são memorizadas por significarem um auxílio ao estudante, que está sendo incentivado a pensar de maneira lógica, descobrindo e de fato entendendo o que está fazendo, dando seu sentido ao seu aprendizado, mesmo que qualquer um desses recursos pedagógicos seja utilizado através de programas de computador.

Apesar de todos os debates e reflexões acerca do uso dos Jogos em sala, é notório tanto pelos questionários, quanto pela própria vivência enquanto docente, que há uma certa resistência no geral (Professores, coordenadores de ensino e /ou pedagógicos, gestores, alunos). Tal resistência prende-se ao fato, principalmente, do desconhecimento desta ferramenta.

No geral, os docentes de Matemática são homens, os quais tem um certo preconceito em relação aos jogos, pois alguns mexem com manuseio de materiais

como tesouras, papéis coloridos, colas, dentre outros. As mulheres no geral tem mais familiaridade com a manipulação de materiais concretos.

Ademais, o fator idade pesa e muito na escolha dos jogos como ferramenta de ensino, pois os professores de Matemática com mais idade apresentam maior resistência, pois como debatido, eles tendem a reproduzir o que aprenderam durante a aulas da graduação, aulas exclusivamente expositivas dialogas tendo o quadro-negro e giz como seus recursos didáticos.

Sabe-se que muito ainda precisa ser debatido e discutido, envolvendo o Estado (Instituições de ensino, Congresso Nacional, pesquisadores etc), Empresas Privadas e Sociedade de forma geral no sentido da utilização dos Jogos como recurso didático, objetivando melhorar o ensino da Matemática, vindo a somar com as demais ferramentas de ensino.

Sabe-se também que muito já foi melhorado se comparado a outras épocas. Com algumas reformulações de cursos de graduação com a inserção de novas disciplina como “Jogos na Matemática”, além do ingressos de novos alunos e professores nas instituições de ensino mais abertos a novos recursos e possibilidades, acompanhando o desenvolvimento científico e tecnológico experimentado pela sociedade contemporânea.

É preciso ainda fazer muitos investimentos em (re)qualificação profissional, disponibilizando de forma contínua cursos, seminários e palestras no sentido de “apresentar” os jogos como recurso didático.

Muito ainda precisa ser feito, mas o importante é que se está no caminho certo, de forma gradativa, na perspectiva de se tornar o ensino da Matemática, através dos Jogos (e de outros recursos), como uma disciplina agradável, estimulando a interação entre os alunos, vinculada ao seu cotidiano, auxiliando no desenvolvimento do raciocínio lógico e na resolução de problemas, e estimulando o pensamento crítico e independente.

6 REFERÊNCIA

ALBUQUERQUE, Irene de. **Metodologia da Matemática**. Rio de Janeiro: Conquista, 1953.

AZEVEDO, Edith Dias Menezes. **Apresentação do trabalho Montessoriano**. In: Rev. de Educação & Matemática n.º 3, 1979.

BOCHNIAK, Regina. Questionar o conhecimento: interdisciplinaridade na escola. São Paulo: Loyola, 1992. 147p.

BERTOLDI, M. A escolha dos jogos definida pelas dificuldades específicas de cada criança., Curitiba:,2003.

BIGODE, Antonio José Lopes. **Matemática hoje é feita assim**. Ensino Fundamental. São Paulo: FTD, 2000.

BORIN, J. **Jogos e resolução de problemas**: uma estratégia para as aulas de matemática. São Paulo: IME-USP, 1996.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnologia, Ministério da Educação. **Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. In: Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio. Brasília, 1999.

BRASIL.Parâmetros Curriculares Nacionais (1ª a 4ª série): **Matemática/Secretaria de Educação**. Educação Fundamental. Brasília: MEC/ SEF,1997.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: **Matemática/Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/ SEF,1998.

CABRERA, W.B.; SALVI, R. **A ludicidade no Ensino Médio**: Aspirações de Pesquisa numa perspectiva construtivista. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5. Atas , 2005.

CARAÇA, J. A. **Conceitos fundamentais da Matemática**. (Vol I, II, III). Lisboa: Sá da Costa, 1970.

CARRAHER, Teresinha Nunes; CARRAHER, David Willian e SCHLIEMANN, Analúcia Dias. **Na vida dez, na escola zero**. São Paulo: Cortez, 1988.

CARRAHER, Teresinha Nunes; CARRAHER, David Willian e SCHLIEMANN, Analúcia Dias. **Na vida dez, na escola zero**. São Paulo: Cortez, 1995.

CARVALHO, Dione Luchesi de. **Metodologia do Ensino da Matemática**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1994.

CASTELNUOVO, E. **Didática de la Matemática Moderna**. México: Ed. Trillas, 1970.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. 10 Ed. São Paulo. Editora Paz e Terra, 1999.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GRANDO, R.C. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Paulos, 2004. 115 p.

GUZMÁN, M. de. **Aventuras Matemáticas**. Barcelona: Labor, 1986.

HUNTER, James C. **Como se tornar um líder servidor: os princípios de liderança de O Monge e o Executivo**. 1. ed. Rio de Janeiro: Sextante, 2006.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **O Brincar e suas Teorias**. São Paulo: Pioneira Educação, 1990.

LIBÂNEO, José Carlos. **Democratização da Escola Pública: a pedagogia crítico-social dos conteúdos**. 21ª ed. São Paulo: Loyola, 2006.

MIORIM, Maria Ângela; FIORENTINI, Dario. **Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino de Matemática**. Boletim da SBEM-SP. São Paulo: SBEM/SP, ano 4, n. 7, p. 5-10, 1990.

MOURA, M. O. de. **A construção do signo numérico em situação de ensino**. São Paulo: USP, 1991.

NASSETTI, Pietro. **A arte da guerra: Sun Tzu texto integral**. 8.ed. São Paulo: Martin Claret, 2008.

NICOLESCU, Basarab. **O manifesto da transdisciplinaridade**. São Paulo: Triom, 2001. Coleção Trans.

OLIVEIRA, Ana Maria Rocha. **A contribuição da prática reflexiva para uma docência com profissionalidade**. Boletim Técnico do Senac, Rio de Janeiro, v. 33, n. 1, p. 46-61, jan./abr., 2007. Disponível em : http://www.senac.br/BTS/331/artigo_04.pdf . Acesso :07/05/2014.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Brinquedo e desenvolvimento**. In: **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico**. 4. ed. São Paulo: Scipione, 1997.

PIAGET, Jean e GRECO, P. **Aprendizagem e conhecimento**. São Paulo: Freitas Bastos, 1974.

ROMBERG, T. **School Mathematics: Options for the 1990s**. Washington, Dc: U.S. Department of Education. 1984.

SANTOMÉ, J. T. **Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

SAIZ, Cecília Parra Irmã. **Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2001.

TAHAN, Malba. **O homem que calculava**. Rio de Janeiro: Record, 1968.

VIANA, Marcelo. **Por uma Matemática Moderna - e mais concreta**. Veja, São Paulo. 13 set. 2011. Entrevista concedida a Revista Veja. Disponível em : <http://veja.abril.com.br/noticia/educacao/por-uma-matematica-moderna-%E2%80%93-e-mais-concreta>. <Acesso em 15 de jul. de 2014>.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A Formação Social da Mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

VYGOTSKY, L. S.; LURIA, A. R. **Estudos sobre a história do comportamento: símios, homem primitivo e criança**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

APENDICES**Apêndice “A”**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA

QUESTIONÁRIO AO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

SEXO: ()M ()F IDADE: _____ ANO QUE SE FORMOU: _____

ESCOLA: _____ CIDADE: _____

SÉRIES QUE MINISTRA: _____

1ª. Em sua opinião, qual a importância do uso de jogos matemáticos no processo de ensino-aprendizagem?

2ª. Você já aplicou ou pretende aplicar jogos matemáticos no ensino da Matemática?

3ª. Se já trabalhou com jogos para explorar conceitos matemáticos em sua sala de aula relate essa sua experiência enfatizando aspectos positivos e negativos.

4) Se a utilização de jogos em suas aulas faz parte de seu planejamento escolar como você observa a formação de conceitos matemáticos pelos alunos utilizando essa ferramenta?

5ª O docente deve adotar entre outras ferramentas, os jogos matemáticos no processo de ensino-aprendizagem da matemática? Por quê?

6ª. Quais foram às dificuldades encontradas com relação à aplicação dos jogos no ensino da Matemática?

7ª. As escolas de modo geral dão suporte pedagógico no sentido de contribuir com a aplicação de jogos matemáticos?

Apêndice “B”

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA

QUESTIONÁRIO AO ALUNO

SEXO: ()M ()F IDADE: _____

1ª É possível aprender Matemática através de jogos?

- a) Concordo totalmente
- b) Concordo
- c) Não sei
- d) Discordo
- e) Discordo totalmente

2ª Aprender Matemática através de jogos se torna uma atividade agradável?

- a) Concordo totalmente
- b) Concordo
- c) Não sei
- d) Discordo
- e) Discordo totalmente

3ª Os jogos matemáticos auxiliam no desenvolvimento do raciocínio lógico e na resolução de problemas do dia-a-dia?

- a) Concordo totalmente
- b) Concordo
- c) Não sei
- d) Discordo
- e) Discordo totalmente

4ª A Matemática no geral se apresenta como uma disciplina desligada da realidade?

- a) Concordo totalmente
- b) Concordo
- c) Não sei

- d) Discordo
- e) Discordo totalmente

5ª Você acha que os jogos matemáticos no final do conteúdo ajuda a fixar o conteúdo?

- a) Concordo totalmente
- b) Concordo
- c) Não sei
- d) Discordo
- e) Discordo totalmente

6ª A aula com jogos torna-se mais divertida, provocando a interação entre os colegas de classe?

- a) Concordo totalmente
- b) Concordo
- c) Não sei
- d) Discordo
- e) Discordo totalmente

7ª Escreva o que você mais gostou no jogo.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8ª Quais principais dificuldades que você teve no jogo?

.....

.....

.....

.....

.....