EMILIANA ALVES DE BARROS

O PAPEL DOS JOGOS NAS ATIVIDADES DA MATEMÁTICA

Orientador: Prof. Doutor Óscar Conceição de Sousa

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Ciências Socias, Educação e Administração

Instituto de Educação

Lisboa

2022

EMILIANA ALVES DE BARROS

O PAPEL DOS JOGOS NAS ATIVIDADES DA MATEMÁTICA

Dissertação defendida em provas públicas para obtenção de grau de mestre em Ciências da Educação no Curso de Mestrado em Ciências da Educação conferido pela Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, no dia 22 de Dezembro de 2021, perante o júri, com o Despacho Reitoral N.º 299/2021 de 08 de novembro, com a seguinte composição:

Presidente: Prof.ª Doutora Carla Galego;
Arguente: Prof.ª Doutora Ana Sofia António;
Orientador: Prof. Doutor Oscar Conceição de Sousa

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Ciências Socias, Educação e Administração

Instituto de Educação

Lisboa

2022

Dedico a minha saudosa mãe Neide Maria Alves de Barros (in memoriam). Mulher guerreira e grande educadora de minha vida.

AGRADECIMENTOS

Na realização deste trabalho, tenho que agradecer primeiramente aos professores e aos alunos da Escola Municipal Antônio Ferreira Nunes do município de Santa Rita/PB, que contribuíram imensamente na execução desta pesquisa.

A Deus, por ter iluminado os meus caminhos.

Ao meu ex-marido, João Batista Henrique da Silva, pelo apoio e compreensão durante todo este período de estudo e pesquisa.

Aos meus filhos, Maria Emília Barros do Nascimento e Rhuan Henrique Barros da Silva, que muitas vezes, mesmo sem saber, me incentivaram a continuar essa caminhada.

Aos meus pais, Neide Maria Alves de Barros (in memoriam) e José Nascimento de Barros Filho, pelo amor e dedicação de toda a vida, sempre me ensinando a ser uma pessoa de caráter e fé.

A minha tia de coração, Niva Cavalcanti Marinho, que em vários momentos me confortou com palavras de carinho e incentivo.

A minha irmã, Fabíola Maria Alves de Barros, que, de forma carinhosa, torceu pela realização deste trabalho.

Ao meu grande orientador, Prof. Oscar Conceição de Sousa, a minha gratidão e meu reconhecimento pela disponibilidade e carinho com que me guiou para a realização deste trabalho.

Ao diretor escolar Antônio Coutinho da Silva por toda a atenção e confiança ao abrir as portas da instituição de ensino para a realização da pesquisa, como também o meu carinho para a supervisora Maria José Farias do Amaral.

RESUMO

Este estudo tem como objetivo investigar a apropriação (concepção e utilização) do jogo com regras, organizado pelo professor nas séries do fundamental para o favorecimento da aprendizagem matemática escolar. Diante de todos os obstáculos apresentados na relação do ensino contemporâneo, faz-se necessário adotar recursos e metodologias que facilitem a captação do aprendizado. No âmbito desta pesquisa, o interesse se volta para jogo pedagógico, mais especificamente, para o jogo no ensino da matemática. Trata-se de uma maneira diferenciada para o aluno aprender os postulados matemáticos, sedimentando de maneira sólida e eficaz seus conhecimentos. Permite, ainda, a concentração, a organização e o aperfeiçoamento do senso crítico e raciocínio lógico. Do ponto de vista didático, utilizar jogos possibilita o desenvolvimento de aulas com maior índice de interesse por parte dos alunos, por serem mais agradáveis e atrativos. Os sujeitos da pesquisa foram alunos da 2ª, 3ª e 4ª série do ensino fundamental, realizando atividades de intervenção pedagógica com jogos de dominós matemáticos. Os dados foram analisados e os resultados mostraram o processo desencadeado na construção dos procedimentos e conceitos matemáticos, pelos sujeitos, em situações-problema do jogo. Com a utilização dos jogos, os alunos tiveram acesso à compreensão de cálculos, facilitando a agilidade de raciocínio, podendo realizá-los pelo envolvimento das propriedades comutativas da multiplicação, na resolução dos problemas escritos e na argumentação das quatro operações.

Palavras-chave: Aprendizado. Jogos. Matemática. Raciocínio-lógico.

ABSTRACT

This study aims to investigate the appropriation (conception and use) of the game with rules, organized by the teacher in the elementary grades to favor school mathematical learning. In view of all the obstacles presented in the relationship of contemporary education, it is necessary to adopt resources and methodologies that facilitate the capture of learning. In the scope of this research, the interest turns to the pedagogical game, more specifically, to the game in the teaching of mathematics. It is a different way for the student to learn the mathematical postulates, solidly and effectively consolidating their knowledge. It also allows for concentration, organization and improvement of critical sense and logical reasoning. From a didactic point of view, using games allows the development of classes with a higher rate of interest on the part of students, as they are more pleasant and attractive. The research subjects were students of the 2nd, 3rd and 4th grades of elementary school, performing activities of pedagogical intervention with games of mathematical dominoes. The data were analyzed and the results showed the process triggered in the construction of the mathematical procedures and concepts, by the subjects, in problem situations of the game. With the use of games, students had access to the understanding of calculations, facilitating the agility of reasoning, being able to perform them by involving the commutative properties of multiplication, in solving written problems and in arguing the four operations.

Keywords: Learning. Games.Mathematics.Logical reasoning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Escola Municipal Antônio Ferreira Nunes, Santa Rita/PB	68
Figura 2	Mapa da Localização da Escola Municipal Antônio Ferreira Nunes, Santa Rita/ PB	68
Figura 3	Dominós matemáticos	80

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Atividades realizadas por sessões	70
Quadro 2	Resultado individual do alunado da 2ª série concernente à verificação de aprendizagem introdutória.	76
Quadro 3	Resultado individual do alunado da 3ª série concernente à verificação de aprendizagem introdutória.	76
Quadro 4	Resultado individual do alunado da 4ª série concernente à verificação de aprendizagem introdutória	77
Quadro 5	Resultado individual do alunado da 2ª série concernente ao diagnóstico prévio.	78
Quadro 6	Resultado individual do alunado da 3ª série concernente ao diagnóstico prévio.	79
Quadro 7	Resultado individual do alunado da 4ª série concernente ao diagnóstico prévio.	80
Quadro 8	Multiplicações com jogos de Dominó	84
Quadro 9	Trabalho com as quatro operações, feito pelos alunos da 2ª série.	91
Quadro 10	Trabalho com as quatro operações, feito pelos alunos da 3ª série.	92
Quadro 11	Trabalho com as quatro operações, feito pelos alunos da 4ª série.	92
Quadro 12	Modelo das cartelas do Bingo da multiplicação com as operações, sendo aplicado para alunos da 2, 3ª e 4ª série.	102
Quadro 13	Modelo das cartelas do Bingo da multiplicação com as respostas concernentes ao quadro acima que contém as equações.	103
Quadro 14	Multiplicações com Bingo.	105
Quadro 15	Bingo das multiplicações.	105
Quadro 16	Resultado individual do alunado da 2ª série concernente à avaliação final.	111
Quadro 17	Resultado individual do alunado da 3ª série concernente à avaliação final.	111
Quadro 18	Resultado individual do alunado da 4ª série concernente à avaliação final.	112

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	11
1	**ENQUADRAMENTO HISTÓRICO**	14
1.1	O USO DO LÚDICO NO ENSINO DE MATEMÁTICA: RESGATE HISTÓRICO	14
1.1.1	**Aspectos históricos e representações**	14
1.1.2	**Problemas de aprendizagem**	17
1.2	O LÚDICO: ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM	18
1.2.1	**Influência das atividades lúdicas no método de ensino**	20
1.2.2	**Participação ativa do aluno no processo de ensino-aprendizagem**	21
1.2.3	**Diversidades de objetivos**	23
1.2.4	**O papel dos jogos lúdicos na educação contemporânea**	25
2	**JOGOS E EDUCAÇÃO**	28
2.1	EDUCAÇÃO COM JOGOS	28
2.2	O JOGO NO ENSINO DA MATEMÁTICA	33
2.3	ATIVIDADES LÚDICAS	36
2.4	O LÚDICO NA APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA	38
2.5	COOPERAÇÃO NO JOGO DE REGRAS	40
2.6	A ANÁLISE DE POSSIBILIDADES NO JOGO COM REGRAS	47
3	**O JOGO EM AÇÃO**	49
3.1	O "ERRO" NA SITUAÇÃO DE JOGO	49
3.2	"MOMENTOS" DE JOGO	51
3.3	CÁLCULO MENTAL E JOGO	55
4	**PROBLEMÁTICA E OBJETIVOS**	61
4.1	OBJETIVO GERAL	61
4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	61
5	**METODOLOGIA**	62
5.1	SUJEITOS	64
5.2	INSTRUMENTOS	65
5.3	DELIMITAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO ESPAÇO DE ESTUDO	67
5.4	MÉTODOS E TÉCNICAS	69

5.5	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	69
5.6	PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS	72
6	**APLICAÇÃO DA PROPOSTA E ANÁLISE DOS RESULTADOS**	73
6.1	RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO JUNTO AOS PROFESSORES DA 2ª, 3ª E 4ª SÉRIE PARA FINS DE SELECIONAR O ALUNADO PARTICIPANTE DA PESQUISA	73
6.1.1	Averiguação introdutória do desempenho de aprendizagem do alunado	75
6.2	RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO PRÉVIO	77
6.3	APLICAÇÃO DO JOGO DE DOMINÓ COM A 2, 3ª E 4ª SÉRIE	81
6.3.1	**Características do jogo**	83
6.3.2	**Atividades relacionadas ao jogo**	84
6.3.3	**Aplicação e análise do jogo Dominós Matemáticos para 2ª, 3ª, 4ª série**	88
6.4	BATALHA DE NÚMEROS COM OS ALUNOS DA 2ª, 3ª E 4ª SÉRIE	96
6.5	**BINGO DA MULTIPLICAÇÃO: APLICAÇÃO COM OS ALUNOS DA 2ª, 3ª E 4ª SÉRIE**	102
6.5.1	**Questões a serem investigadas**	104
6.5.2	**Aplicação do Bingo da multiplicação e análise dos dados referentes à 2ª, 3ª e 4ª série**	107
6.6	**RESULTADOS DA AVALIAÇÃO FINAL (2ª FASE)**	110
6.6.1	ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO PRÉVIO COM A AVALIAÇÃO FINAL	113
	CONCLUSÃO	116
	REFERÊNCIAS	120
	ANEXOS	126

INTRODUÇÃO

Nota-se que em toda a história, os seres humanos são seres gregários, ou seja, vivem em permanente relação com outros, que mais precisamente se materializa na sua inserção nos grupos sociais, seja de familiares, amigos, comunidade, trabalho e etnias. E, para essa relação em grupo, sempre se fazem necessários limites, para que haja um bom convívio, os quais divergem em diferentes grupos de convivência, cultura e sociedade em que o ser está inserido.

Seguir os padrões e as regras nas atividades lúdicas de aprendizagem, especificamente quando os jogos na educação estão em foco, merece uma atenção mais contundente e detalhada sobre o ambiente escolar. O próprio conceito de regra já nos esclarece minimamente, pois ela pode ser entendida como conjunto de leis formais de prescrições e proibições, que expõem os principais requisitos quanto à atitude do indivíduo em uma sociedade.

A concepção da pesquisa aqui apresentada surgiu em Santa Rita/PB, por meio de observações e vivências cotidianas ao longo de minha formação docente e prática pedagógica em instituições municipais.

Por conta dessas experiências, a presente pesquisa buscou observar criticamente o cotidiano de sala de aula e, por não concordar com a prática pedagógica tradicional, estática, com o trabalho realizado excessivamente centralizado na figura do professor, onde o aluno é passivo, submisso, ouvindo e obedecendo, sendo, portanto, heterônimo, busquei meios para encontrar ações que possibilitassem aos alunos gostar das aulas, ter interesse em frequentá-las e estudar os conteúdos, minimizando os traumas e medos.

Consequentemente, novas regras de convivência com as crianças também mudaram com o passar dos anos, interferindo no desenvolvimento das capacidades cognitivas, morais, comportamentais e educacionais delas.

Segundo Lombardi e Georgen (2005), vive-se um momento em que o mundo gera uma preocupação ética em várias dimensões, talvez nunca antes registrada, visto que cresce um lado do narcisismo individualista e hedonista em prejuízo da solidariedade. Nesse contexto, o professor é a peça chave para ressignificar esse processo e, portanto, deve ser encarado como elemento essencial e fundamental de mudança, pois educar não se limita a repassar informações ou mostrar apenas um caminho compatível com seus valores pessoais. Dessa

maneira, o cenário em sala de aula torna-se mais intenso, dinâmico, motivador, criativo e imaginativo, no momento em que o educador passa a ser um agente de transformação na aplicação de brincadeira em um dado conteúdo, facilitando assim o aprendizado dos alunos.

O presente estudo busca investigar a apropriação (concepção e utilização) do jogo com regras, organizado pelo professor nas séries do Ensino Fundamental para o favorecimento da aprendizagem matemática escolar.

É primordial ressaltar que a palavra "apropriação" designa, neste estudo, a concepção e a forma com que se faz uso do jogo com regras para aprendizagem matemática. Abrange as atividades despretensiosas, descontraídas e desobrigadas de toda e qualquer espécie de intencionalidade ou vontade alheia. Trata-se de se oferecer várias ferramentas para que os alunos possam escolher diferentes caminhos, aquele que for compatível com seus valores, assim encontrando o método que garanta o aprendizado.

Essa apropriação inclui o conhecimento necessário para que o professor faça intervenções durante as atividades com jogos e implica também que o jogo seja um aliado da aprendizagem matemática, quando desenvolvido de forma crítica, considerando os conhecimentos prévios do aluno construídos antes do processo de escolarização.

Ao se analisar o lúdico no ensino de matemática, busca-se as razões de sua utilização como metodologia da aprendizagem, como proposta refletida em função de objetivos educativos. Assim, agrega-se a este trabalho pesquisas e estudos que envolvem o desenvolvimento do aluno em variados aspectos, sejam eles: físico, social, cognitivo, emocional, lúdico, bem como com suas contribuições na área educacional.

Não é só por estar inserida na sociedade interagindo com adultos que a criança se modifica constantemente, mas também por ingressar em experiências sociais, interagindo com outras crianças, abrangendo seu processo de desenvolvimento, objetivando a sua autonomia, com valores, crenças e hábitos, mediante a apropriação dos conhecimentos culturais compartilhados uns com os outros.

Logo, o jogo, quando trabalhado de modo eficiente, pode possibilitar a aprendizagem, considerando a forma construtiva e prazerosa, vibrante, como emoção na relação das crianças, principalmente na aprendizagem e no controle comportamental, assumindo o caráter de um compromisso moderno, inovador, dinâmico.

As crianças, desde pequenas, adquirem conceitos e valores que as ajudam a compreender seus atos com finalidade de construir uma subjetividade por meio da qual elas

possam, mais tarde, tomar suas decisões morais com responsabilidade, enfrentando diversas situações e qualificando tais decisões para si mesmas como boas ou ruins e certas ou erradas.

As mudanças estruturais que acompanham os estágios cognitivos podem proporcionar não só uma nova estrutura lógica, como também estruturas de justiça, dignidade, respeito mútuo e assim sucessivamente.

A sociedade em que a criança e a família vivem possui um papel muito importante nesta construção, mas as mudanças de convívio em sociedade e no âmbito familiar estão tomando essa construção significativamente falha, refletindo nas crianças em seus novos conceitos de regras, de respeito, de tolerância, de ética e de comportamento.

Analisando as possibilidades do jogo no ensino da Matemática, foi possível perceber vários momentos em que as crianças, de uma maneira geral, exercem atividades com jogos em seu dia a dia, fora das salas de aula. Muitos desses jogos culturais e, ao mesmo tempo, espontâneos apresentam-se impregnados de noções matemáticas que são simplesmente vivenciadas pela criança durante sua ação do jogo.

Sendo assim, neste trabalho pretendemos investigar os processos desencadeados na construção de habilidades matemáticas a partir da intervenção pedagógica com jogos de regras, destacando-se a compreensão dos aspectos cognitivos envolvidos na utilização do jogo na aprendizagem matemática e nas situações de análise de jogo propostas durante a intervenção pedagógica.

Além disso, discute-se a inserção do jogo no cenário dos processos de ensino-aprendizagem e seu papel como um possível instrumento facilitador para a aprendizagem Matemática.

CAPÍTULO 1 - ENQUADRAMENTO HISTÓRICO

1.1 O USO DO LÚDICO NO ENSINO DE MATEMÁTICA: RESGATE HISTÓRICO

1.1.1 Aspectos históricos e representações

Na Antiguidade, o brincar era uma atividade característica tanto de crianças quanto de adultos. Para Platão, por exemplo, o "aprender brincando" era mais importante e deveria ser ressaltado no lugar da violência e da repressão; considerava ainda que todas as crianças deveriam estudar a matemática de forma atrativa, sugerindo como alternativa a forma de jogo (ALMEIDA, 1998).

Almeida (1998) relata que entre os povos egípcios, romanos e maias, a prática dos jogos era utilizada para que os mais jovens aprendessem valores, conhecimentos, normas e padrões de vida com a experiência dos adultos.

Utilizando-se da iconografia, Ariès (1978) mostra-nos que, como o trabalho não ocupava tanto tempo da sociedade antiga, adultos e crianças participavam dos mesmos jogos e diversões, os quais constituíam o momento favorável para que a sociedade estreitasse seus laços coletivos, a fim de se sentir unida. Os jogos, as brincadeiras e os divertimentos ocupavam posição bastante importante nessa sociedade.

Esse mesmo autor esclarece ainda que os jogos e as brincadeiras dessa época eram, para uma grande maioria, admitidos e estimulados sem reservas nem discriminações. Porém, para uma minoria poderosa, como também para a Igreja, eram considerados profanos, imorais, delituosos e sua prática não era admitida de forma alguma.

O interesse até então demonstrado pelos jogos perde o seu crescimento, paralelamente à ascensão do cristianismo que, ao tomar posse do Império Romano, impõe uma educação rígida, disciplinadora, proibindo veementemente os jogos.

Rabelais (1483-1553) critica o formalismo da educação escolástica excessivamente livresca, sugerindo que a afeição e o interesse relativos ao ensino deveriam ser estimulados por meio de jogos, mesmo os de cartas e fichas.

No tocante a Companhia de Jesus, fundada por Ignácio de Loyola em 1534, compreende a grande importância dos jogos como aliados do ensino, pois verifica não ser possível nem desejável suprimi-los, mas, sim, introduzi-los oficialmente por meio da *Ratio*

Studiorum[1]. Desse modo, os jesuítas são os primeiros a recolocar os jogos de volta à prática, de forma disciplinadora e recomendada como "[...] meios de educação tão estimáveis quanto o estudo" (ÀRIES, 1978, p. 112).

Além da fundamental contribuição dos jesuítas ao desenvolvimento e à aceitação dos jogos no ensino, outros educadores, teóricos e pesquisadores ofereceram também sua contribuição ao processo lúdico na educação, tal qual pôde auxiliar para um melhor rendimento do ensino e da aprendizagem dentro das unidades escolares.

Surge então, no século XVI, o jogo educativo, com o objetivo de ancorar ações didáticas que visam, segundo Kishimoto (1994), à aquisição de conhecimentos. Em seguida, os jogos de exercícios físicos tomam impulso no início do século XVII, sendo recomendados pelos médicos como atividades saudáveis à mente e ao corpo. Já nos fins do século XVIII, os jogos de exercícios físicos recebem a conotação patriótica, uma vez que são utilizados de forma a preparar os jovens para a guerra, sendo considerados como um aliado à instrução militar.

Para Rousseau e Ferreira (2004), seria conveniente dar à criança a oportunidade de um ensino livre e espontâneo, pois o interesse geraria alegria e descontração, possibilitando que o processo de aprendizagem dos conteúdos escolares fosse mais prazeroso e, por decorrência, reverberasse num maior desempenho do alunado.

Kishimoto (1994) considera que a diversificação dos jogos ocorre a partir do movimento científico do século XVIII, propiciando a criação, a adaptação e a popularização dos jogos no ensino, algo que teve papel de grande relevância porque ajudou a romper com padrões educacionais extremamente rígidos.

Froebel (2001), idealizador dos jardins de infância, com base na concepção de que a criança é um ser dotado de natureza distinta da do adulto, fortalece os métodos lúdicos na educação, colocando o jogo como parte integrante da educação infantil, o qual é caracterizado pelas ações de liberdade e espontaneidade.

Assim como a linguagem é a primeira forma de expressão social, o brinquedo é uma forma de autoexpressão. Spencer (1820-1903) elege o jogo como elemento que propicia o

[1]É uma espécie de coletânea, fundamentada em experiências vivenciadas no Colégio Romano, a que foram adicionadas observações pedagógicas de diversos outros colégios, cujo objetivo era instruir rapidamente todo o jesuíta docente sobre a natureza, a extensão e as obrigações do seu cargo (NEGRÃO, 2000).

desenvolvimento da vida intelectual em todos os aspectos, pois produz uma excitação mental agradável e, ainda, as crianças, que com ele se envolvem, denotam interesse e alegria.

Por fim, nesta apresentação histórica das representações, percebe-se que os jogos e as brincadeiras são comuns a todas as idades e classes até os dias atuais, cujos aspectos lúdicos e educativos são uma tônica confirmada e sugerida por um razoável número de trabalhos enquanto um mecanismo didático associado à motivação dos alunos e de real valor em sala de aula, embora não sendo o único. Ainda assim, persistem, mesmo nos dias atuais,certas resistências em sua utilização na educação por parte de alguns professores.

Por compreender que a ludicidade está presente em várias atividades no cotidiano da criança e que ela existe independentemente do seu uso educacional, autores, que trabalham com esta atividade, buscam fundamentar-se em teorias e estudos para elaborar suas concepções acerca da terminologia jogo, de acordo com os seus objetivos específicos.

Quanto a este assunto, Elkonin (1985, *apud* ALVES, 2007, p. 19)considera "que o ato de brincar e suas representações são um fenômeno bastante complexo, cultural e que depende de épocas históricas, condições socio-históricas e geográficas", demonstra as particularidades que cada atividade lúdica assume e o teor de historicidade que ela concentra.

A esse respeito, Smith (1982), citado por Bichara (1994), afirma que a ideologia cultural de uma época influencia a representação que dos teóricos sobre a brincadeira, cuja importância cultural liga-se ao valor atribuído à própria infância. Por exemplo, no século XIX, a infância era vista como uma fase de preparação para o trabalho adulto, portanto, dava-se pouca importância à brincadeira e aos jogos.

O jogo é considerado por alguns como algo distante e distinto da atividade de trabalho. Esse aspecto dicotômico entre o jogo e o trabalho é analisado por Dewey (1936, *apud* ALVES, 2007), o qual esclarece que ambos (jogo e trabalho) são atividades ativas que possuem "fins conscientemente demandados, seleção, adaptação de material e processos destinados a conseguir os desejados fins", de modo que, para ele, as divergências apresentadas entre o jogo e o trabalho são algo que só se faz presente em razão de indesejáveis condições sociais.

Piaget e Inhelder (1973, p. 18) apresentam a seguinte ideia quanto à ludicidade na educação:

> [...] em defesa do uso de jogos na educação, critica a escola tradicional, por ter como objetivo acomodar as crianças aos conhecimentos tradicionais, em oposição ao que ele defende, que é suscitar indivíduos inventivos, críticos e

> criadores. Por isso proclama: Os métodos de educação das crianças exigem que se forneça às crianças um material conveniente, a fim de que, jogando, elas cheguem a assimilar as realidades intelectuais que, sem isso, permanecem exteriores à inteligência infantil.

Nota-se que a citação é enfática ao demonstrar o quanto uma escola tradicional no desenvolvimento dos seus processos pedagógicos, metodológicos e avaliativos são obsoletos para empreender a criatividade como complemento na aprendizagem dos estudantes que cursam a educação básica, sobretudo dos que estão em idade infantil.

Alvez (2007) salienta que no raciocínio de Vygotsky a relação brinquedo-desenvolvimento poder ser comparada à relação instrução-desenvolvimento, aonde o brinquedo fornece ampla estrutura básica para mudanças das necessidades e da consciência deste público ao longo do processo escolar.

O objetivo e o caminho da educação são considerados como sendo a organização de conhecimentos que partem do interesse e das necessidades do educando e mais, compactuando com Kamii e DeVries (1991), deve-se incentivar tudo que possa maximizar o processo construtivo do indivíduo. Assim, a educação por meio de atividades lúdicas vem estimulando as relações cognitivas, afetivas, sociais, além de propiciar atitudes de crítica e criação nos alunos que se envolvem nesse processo.

1.1.2 Problemas de aprendizagem

Para Moura (1994), o jogo tem a finalidade de desenvolver habilidades de resolução de problemas, em que o aluno, por meio dele, estabelece planos para alcançar seus objetivos, age nessa busca e avalia os resultados. Logo, o jogo possibilita a aproximação do sujeito ao conteúdo científico, por intermédio de linguagem, informações, significados culturais, compreensão de regras, imitação, bem como pela ludicidade inerente ao próprio jogo, assegurando, assim, a construção de conhecimentos mais elaborados.

Brenelli (1993), em sua pesquisa, aplicou os jogos de Quilles e Cilada objetivando provocar o interesse e a motivação, bem como utilizá-los como instrumentos para favorecer a aprendizagem de conteúdos aritméticos em crianças com dificuldades de aprendizagem. Para essa autora, nessa interação com jogos – fundamentada na teoria de Piaget – o sujeito tem a oportunidade de, constatando seus erros, construir novos estágios, visto que, ao aprender

conteúdos relacionados com os conhecimentos aritméticos, as crianças apresentavam dificuldades de aprendizagem.

Assim, em sua pesquisa, são apontados dois objetivos a serem alcançados pelos sujeitos: aprender conteúdos relacionados com os conhecimentos aritméticos e construir instrumentos de pensamento que sejam necessários para o ato de aprender. Como resultado, Brenelli (1993) comprovou que as crianças do Ensino Fundamental, com idade compreendida entre 3 e 14 anos, que apresentavam dificuldades de aprendizagem de conceitos aritméticos, conseguiram progredir nos níveis de operatoriedade, uma vez que participaram de sessões com interesse e gosto, facilitando dessa maneira a construção dos seus conhecimentos, os quais foram decorrentes das situações-problema geradas nos jogos em questão

1.2 O LÚDICO: ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM

Executou-se um breve percurso sobre a investigação na abordagem de alguns autores e teóricos a respeito do lúdico, a fim de situar o tema pesquisado. Inicialmente, conforme Bruner (*apud* BROUGÉRE, 1998, p.193):

> A atividade lúdica se caracteriza por uma articulação muito frouxa entre o fim e os meios. Isso não quer dizer que as crianças não tendam a um objetivo quando jogam e que não executem certos meios para atingi-lo, mas é frequente que modifiquem seus objetivos durante o percurso para se adaptar a novos meios ou vice-versa [...], portanto, o jogo não é somente um meio de exploração, mas também de invenção.

A palavra ‘lúdico’ vem do latim *ludus* e significa brincar. Neste brincar estão incluídos os jogos, brinquedos e divertimentos, relacionando-se também à conduta daquele que joga, que brinca e que se diverte. Por sua vez, a função educativa do jogo oportuniza a aprendizagem do indivíduo, seu saber, seu conhecimento e sua compreensão de mundo.

Conforme Piaget (*apud* WADSWORTH, 1984, p. 44):

> O jogo lúdico é formado por um conjunto linguístico que funciona dentro de um contexto social; possui um sistema de regras e se constitui de um objeto simbólico que designa também um fenômeno. Portanto, permite ao educando a identificação de um sistema de regras que permite uma estrutura sequencial que especifica a sua moralidade.

O jogo deve sempre ser trabalhado numa perspectiva que intercale a dimensão escolar e social, haja vista que dá outro significado ao desenvolvimento da aprendizagem, sobretudo quando esta atende as demandas curriculares de matemática para a educação básica.

Friedmann (1996, p. 41), considera que os jogos lúdicos possibilitam uma circunstância "educativa, cooperativa e interacional, ou seja, quando alguém está jogando, está executando regras do jogo e, ao mesmo tempo, desenvolvendo ações de cooperação e interação que estimulam a convivência em grupo".

Nesta perspectiva, os jogos lúdicos se assentam em bases pedagógicas, porque envolvem os seguintes critérios: a função de literalidade e não literalidade; os novos signos linguísticos que se fazem nas regras; a flexibilidade a partir de novas combinações de ideias e comportamentos; a ausência de pressão no ambiente; ajudam na aprendizagem de noções e habilidades.

Dessa forma, existe uma relação muito próxima entre jogo lúdico e educação de crianças para favorecer o ensino de conteúdos escolares e como recurso para dar resposta, motivação no ensino, às necessidades do educando.

Os jogos lúdicos oferecem condições ao educando de vivenciar situações-problemas, a partir do desenvolvimento de jogos planejados e livres que permitem à criança uma vivência no tocante às experiências com a lógica e o raciocínio, permitindo atividades físicas e mentais que favorecem a sociabilidade, estimulando as reações afetivas, cognitivas, sociais, morais, culturais e linguísticas.

De acordo com Vygotsky (1991, p. 27):

> É na interação com as atividades que envolvem simbologia e brinquedos que o educando aprende a agir numa esfera cognitiva. A criança comporta-se de forma mais avançada do que nas atividades da vida real, tanto pela vivência de uma situação imaginária, quanto pela capacidade de subordinação às regras.

O educador deve oferecer formas didáticas diferenciadas, como atividades lúdicas, para que a criança crie o estimulo de pensar sobre o que está realizando, bem como transpondo essa compreensão para a sua vida social. Isso significa que ela pode não apresentar predisposição para gostar de uma disciplina e por isso não se interessar por ela. Daí a necessidade de programar atividades lúdicas na escola. Portanto:

> A preparação da criança para a escola passa pelo desenvolvimento de competências emocionais – inteligência emocional – designadamente confiança, curiosidade, intencionalidade, autocontrole, capacidades de relacionamento, de comunicação e de cooperação (GOLEMAN, 1999, p.201).

A dimensão emocional do alunado deve ser desenvolvida mediante as atividades lúdicas trabalhadas em sala de aula, isto no sentido de que se construam suas habilidades de interação educacional e social de forma mais consistente, dando-lhes condições de se formarem ao longo do processo escolar da educação básica enquanto cidadãos e pessoas que futuramente estarão preparadas para se inserir no mundo do trabalho.

Conforme Santos (1999), para a criança, brincar é viver. Esta é uma afirmativa bastante utilizada, pois as crianças sempre brincaram e brincam, e, certamente, continuarão brincando. Sabe-se que ela brinca porque gosta de brincar e que, quando isso não acontece, alguma coisa pode estar errada. Algumas brincam por prazer, outras, brincam para aliviarem angústias, sentimentos ruins.

De acordo com Kishimoto (2002, p.146), "por ser uma ação iniciada e mantida pela criança, a brincadeira possibilita a busca por 'meios', pela exploração ainda que desordenada, e exerce papel fundamental na construção de saber fazer". As brincadeiras são formas mais originais que a criança tem de se relacionar e apropriar do mundo. É brincando que ela se relaciona com as pessoas e objetos ao seu redor, aprendendo o tempo todo com as experiências que pode ter. São essas vivências, na interação com as pessoas de seu grupo social, que possibilitam a apropriação da realidade, da vida e toda sua plenitude.

1.2.1 Influência das atividades lúdicas no método de ensino

As atividades lúdicas podem desenvolver diversas habilidades e atitudes interessantes no processo, evidenciando a importância dos jogos para o desenvolvimento social. O convívio com regras e as histórias são importantes para dar contexto a situações abstratas. As dramatizações são importantes para habilidade de comunicação e o artesanato para o desenvolvimento estético.

Porém, existem características atribuídas às atividades lúdicas comuns a todas as suas aplicações, quais sejam:participação ativa do aluno no processo de ensino-aprendizagem;diversidade de objetivos permitindo o atendimento de uma ampla gama de

características individuais e desenvolvimento de habilidades em diversas áreas;exercício do aprender fazendo.

A participação ativa do aluno no processo de ensino-aprendizagem deve-se ao fato da ludicidade empreender estímulos que este público até então não tinha para com os momentos de escolarização que são disponibilizados pelo professor em sala de aula.

Por outro lado, a atividade lúdica traz para a realidade escolar várias emoções, como, por exemplo,o despertar do lado curioso do estudante quanto ao novo, diferente, onde produzirá prazer em realizar as atividades, pois estas se tornam dinâmicas e atrativas, rompendo-se com a monotonia do ambiente tradicional da sala de aula, levando os discentes a se tornarem mais participativos nos momentos de aprendizagens.

As atividades lúdicas também imprimem na realidade escolar a diversidade de objetivos, o que vai proporcionar para o ambiente de sala de aula o desenvolvimento de habilidades tanto da área cognitiva, quanto emocional, possibilitando que o educando tenha uma formação escolar mais completa.

O aprender fazendo é uma construção educacional que deixa mais consistente o processo do ensino e da aprendizagem, isso porque possibilita que o aluno, ao passo que vai executando as atividades práticas propostas pelos professores, torne-se agente atuante no seu próprio desenvolvimento intelectual. Deste modo, pretende-se com o aprender fazendo que o estudante, através da prática, tenha uma experiência educacional mais relevante.

Os aspectos citados complementam, de modo assíduo, o desenvolvimento de atividades lúdicas na relação ensino-aprendizagem executadas na educação básica, pois possibilita que o alunado possa expandir as suas capacidades e habilidades no curto, médio e longo prazo.

1.2.2 Participação ativa do aluno no processo de ensino-aprendizagem

A autonomia pregada por Rousseau e seguida por Pestallozi é situação natural quando se aborda a criança no jogo. As crianças estão executando essa atividade espontaneamente, exercendo o seu poder de escolha quanto ao destino que dará ao tempo. O desenvolvimento da brincadeira seguirá regras que ela vai acordar livremente entre seus pares. Portanto, sua participação estará condicionada às suas habilidades. As lições que a criança retira do

resultado a farão tirar conclusões e reposicionamentos provavelmente de forma solitária, mesmo que em conjunto com o seu grupo.

Assim, para Brougère (1998, p. 191):

> O jogo não é um comportamento específico, mas uma situação na qual esse comportamento adquire uma significação específica. Vê-se que o jogo supõe comunicação e interpretação. Para que essa situação particular de entrar no jogo, mas também de organizá-lo de acordo com as modalidades particulares. Sem livre escolha, isto é, possibilidade de decidir, não há mais jogo, e, sim, sucessão de comportamentos que têm sua origem fora do jogador. Se um jogador de xadrez não é livre para decidir sua próxima jogada, não é mais ele que joga.

O jogo, quando pautado nos conteúdos escolares, acarreta na produção de habilidades e da interação social que deverá ser exercida para que esta atividade se concretize, podendo ela imprimir um aperfeiçoamento da capacidade de aprender por parte do alunado.Complementando este pensamento, Kishimoto (1993, p. 50) explica:

> O poder do jogo, de criar situações imaginarias, permite à criança ir além do real, o que colabora para o seu desenvolvimento. No jogo, a criança toma iniciativa, planeja, executa, avalia, enfim, ela aprende a tomar decisões, a introjetar seu contexto social na temática do faz de conta. Ela aprende e se desenvolve. O poder simbólico do jogo do faz-de-conta abre um espaço para a apreensão de significados de seu contexto e oferece alternativas para novas conquistas no seu mundo "imaginário".

Portanto, esta autonomia pode ser mais bem expressada na independência de agentes externos no processo de ensino-aprendizagem que, neste caso, a criança vivenciará situações as quais permitem tirar conclusões e aprender com elas, capacitando-as para lidar com situações que podem ser favoráveis ou, também, adversas.

Existem diversas teorias educacionais que convergem para um ponto comum: a aprendizagem se constrói através de um processo interno do aluno, fruto de suas próprias pesquisas e experimentações, em que o educador atua como um orientador, um mastro das interações aluno-aluno e aluno-objeto de ensino.

As atividades lúdicas podem colocar o aluno em diversas situações, onde ele pesquisa e experimenta, fazendo com que ele conheça suas habilidades e limitações, que exercite o diálogo, a liderança seja solicitada ao exercício e valores éticos e muitos outros desafios que permitirão vivências capazes de construir conhecimentos e atitudes.

Este planejamento será feito da mesma forma que o planejamento tradicional, mas usando atividades lúdicas, será quase impossível obter um sistema passivo, pois as experimentações, se bem escolhidas pelo professor, irão acontecer sempre no âmbito dos alunos. Motivados pelo desafio, eles irão viver por cada emoção, certamente, com maior intensidade em um processo de dentro para fora, ou seja, o processo de aprendizado é o resultado de experimentações internas.

Deste modo:

> Nos lugares em que as escolas são providas de laboratórios, oficinas e jardins, e em que se usam livremente dramatizações, brinquedos e jogos, existem oportunidades para reproduzirem as situações de vida, e para adquirir e aplicar informações e ideias na realização de experiências progressivas. As ideias não ficam segregadas a formarem uma ilha isolada (DEWEY, 1936, p.20, *apud* ALVES, 2007).

Normalmente, utiliza-se o lúdico porque dá prazer e, por isso, é bem recebido pela criança, conferindo uma sensação de estar em oposição a uma situação séria de aprendizado. Não obstante, a situação de dar prazer e alegria colabora com o processo educacional porque coloca o aluno em uma situação de receptividade eficiente e ele está fazendo algo que gosta, dispersando-se menos e concentrando-se para aproveitar ao máximo estes momentos.

1.2.3 Diversidades de objetivos

No momento em que se considera cada aluno como principal agente do seu processo de aprendizado é absolutamente necessário analisar como este aluno aprende, quais são as suas principais capacidades, onde estão suas limitações, quais são os seus interesses e qual é o seu ritmo.

O educador precisa conhecer o seu aluno e valorizar as habilidades que ele possui, criando oportunidades para que ele possa desenvolvê-las, potencializá-las e harmonizá-las ao seu projeto de vida. Elas também precisam ser trabalhadas para serem conhecidas e tomadas na sua real dimensão. Muitas vezes, elas podem não ser da forma que se apresentam à primeira vista e podem ser superadas, minimizadas ou substituídas por outras formas incentivadas por desafios apresentados.

Portanto,

> Quando empenhado no ato direto de ensinar, o professor deve estar familiarizado com a matéria, mas a sua atenção deve concentrar-se na sua atitude mental e nas reações do discípulo. Sua tarefa é compreender este último em sua relação com a matéria, ao passo que a atenção do aluno não estará naturalmente em si próprio, mas no tópico de estudar. Ou, para dizer a mesma coisa de um modo um tanto diferente, o professor não se preocupa propriamente com a matéria e, sim, com a interação da mesma com as necessidades e aptidões atuais do aluno. Por isso, não basta simplesmente preparo e erudição (DEWEY, 1936, p.234, *apud* ALVES, 2007).

As atividades lúdicas, pelas suas próprias características, podem possibilitar o convívio com as mais diversas habilidades. Elas poderão atender tanto as crianças que têm pendores para arte, como aquelas que têm muita destreza física.

Na diversidade de objetivos, cada um encontrará aquele que melhor se adapta às suas características, dando oportunidade para exercitá-las, aprimorá-las e até descobri-las. Esta diversidade de objetivos que a atividade lúdica pode abranger se torna um fator importante nos dias de hoje, onde o esquema social, fruto da globalização, gera um acelerado aumento de oportunidades, uma enorme concorrência e o surgimento de um grande número de novas profissões, em que novas habilidades são absorvidas.

Assim, nesses tempos, a propensão para a música ou para a criatividade pode ter tanto valor quanto a habilidade para a matemática ou para oratória, por exemplo. É necessário que se desenvolvam aspectos éticos, de cooperação e de vida em equipe. Hoje se espera mais do que a formação de um adulto pleno de conhecimento. Espera-se que ele seja capaz de usar este conhecimento de forma crítica e criativa e em prol da harmonia com a comunidade de qual faz parte.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental no Brasil dirigem o ensino tendo como foco principal a cidadania, ou seja, a formação do indivíduo de forma globalizada, contemplando, além das disciplinas tradicionais, assuntos como ética, pluralidade cultural, meio ambiente, saúde e educação sexual. Tem como principal preocupação que estes assuntos sejam transmitidos aos alunos de forma transversal.

A educação considerada sob seu aspecto mais amplo deve possibilitar o desenvolvimento não só em conhecimento, mas também nos aspectos: físicos, intelectual, afetivo, social, artístico, espiritual e ético.Somente com uma visão mais abrangente da educação e do uso de seus instrumentos é que se pode ocupar as múltiplas facetas que cada indivíduo possui e fazê-las despontar convenientemente, de forma que cada um encontre o seu

papel e possa colaborar de forma livre, pacífica e efetiva na grande e complexa teia da sociedade.

1.2.4 O papel dos jogos lúdicos na educação contemporânea

Não se pode negar que o aspecto afetivo é elemento fundamental na criança. De seu envolvimento depende o seu crescimento do intelecto (cognitivo) e do próprio corpo (psicomotor). Segundo Vasconcelos e Valsiner (1995, p.40),

> Enquanto origem social desde o nascimento, os processos afetivos são os primeiros de expressão de comportamento. Ele enfatiza a profunda vinculação existente entre a afetividade e movimento na base de todas as formas de interação da criança pequena, seja como o mundo físico ou social. Através da emoção, a criança adquire sequencias de ações diferenciadas e instrumentos intelectuais capazes de ir construindo sua diferenciação e compreensão de si mesma e de outros sociais.

A criança já nasce em um núcleo social, que é a família. É a partir do primeiro contato com o seu meio e a troca de afeto que se estabelece uma relação com o mundo que se processa durante toda a sua vida. O conhecimento e a aceitação de si mesmo e do outro nasce do desenvolvimento emocional, afetivo e, consequentemente, a curiosidade, a vontade natural de conhecer mais, de aprender. Assim, passa a abrir-se para o segundo aspecto formador da personalidade: o cognitivo.

De acordo com Derval (2002, p. 64),

> A posição piagetiana mudou muito a nossa concepção do desenvolvimento infantil. A criança não está recebendo passivamente as influências do exterior e aprendendo só em virtude dessas influências, mas, pelo contrário, procura ativamente estímulos e produz as situações nas quais aprende. O seu papel na aprendizagem é completamente ativo.

Além de ativa, a criança é completamente independente para aprender e apreender conhecimentos. Ela própria busca o saber e se dispõe a buscar tudo que estiver ao seu alcance para ajudar-se no objetivo. Desvendar o meio em que ela vive faz parte da elaboração da sua personalidade.

O despertar intelectual, tendo sido desencadeado pelo social e afetivo, leva a criança ao terceiro elemento constituinte de sua individualidade, que é o desenvolvimento psicomotor,

que consiste na viabilização do "domínio sobre o próprio corpo, movimentos, mas também dos aspectos emocionais e cognitivos" (FONSECA, 2009, p. 10), onde imprime reais condições para que se desenvolvam habilidades alinhadas com a lateralidade, organização espacial e temporal, coordenação motora e esquema corporal, os quais são relevantes para a aprendizagem das crianças na sua completude.

O brincar é parte essencial do processo de desenvolvimento infantil, cognitivo e afetivo- emocional, não devendo ser visto como uma atividade complementar, supérflua ou até mesmo dispensável. A criança, do nascimento aos seis anos, percorre, em curto espaço de tempo, aquilo que a humanidade levou milênios para conseguir atingir. Os esquemas lúdicos auxiliam a criança a desenvolver suas estruturas mentais de forma muito simples e rápida.

De acordo com Oliveira (2002, p. 65),

> Brincando a criança vai construindo os alicerces da compreensão e utilização de sistemas simbólicos como escrita, assim como a capacidade e habilidade em perceber, criar, manter e desenvolver laços de afeto e confiança no outro. Esse processo tem início desde o nascimento, com a mãe. Assim como, aos poucos, vai coordenando, agilizando e dotando seus gestos de intenção e precisão progressivas, vai aprendendo a interagir com os outros, inclusive com seus pares, crescendo em autonomia e sociabilidade.

Para Freud, o brincar seria o caminho mais saudável para sublimar as energias libidinais, ao invés de reprimi-las e, posteriormente, incorrer em uma tontura psíquica e posterior neurose. O brinquedo não tem função apenas de dar prazer à criança, mas de libertá-la de frustrações, canalizando suas energias, dando o motivo e importância à sua ação, além de explorar todo o seu potencial de criatividade e imaginação, auxiliando a formar um ser humano mais pleno consigo mesmo e com os demais.

Perondi (2001, p.14) explica que, para os cognitivistas, o jogo assume diferentes significados:

> Wallon (1981) interpreta o jogo como uma forma de transgressão do cotidiano e de normas. Bruner (1976) atribui, ao ato lúdico, à possibilidade de exploração de problemas. Vygotsky (1991) interpreta a brincadeira como uma situação imaginária mediatizada pela reação que a criança tem como a realidade social. Gardner (1988), o qual entende a brincadeira como a elaboração de roteiros cognitivos manifestos e sequências simbólicas, quando trata um objeto como se fosse outro em brincadeira de faz-de-conta é a forma principal de representação. Piaget (1978a) busca a equilibração como mecanismo de adaptação da espécie em que a brincadeira gera comportamentos de assimilação e acomodação.

O jogo é uma atividade com objetivos claros para o desenvolvimento da criança, que constrói, por meio de interação, a percepção futura de mundo do sujeito. Por isso, na educação, o brincar deve ser tão valorizado quanto o cuidado, o amor, o descanso e a nutrição. O brincar em movimento, para a criança, é a representação de seu cotidiano.

CAPÍTULO 2 - JOGOS E EDUCAÇÃO

2.1 EDUCAÇÃO COM JOGOS

Os jogos constituíram sempre uma forma de atividade do ser humano, tanto no sentido de recrear quanto no de educar. Entre os egípcios, os gregos, os romanos, os maias e mesmo entre os indígenas, os jogos serviram de meios para a geração mais adulta transmitir aos mais jovens seus conhecimentos físicos, sociais e culturais. Nesse sentido,

> Platão (348 a. C.), por exemplo, ensina matemática às crianças em forma de jogo e recomenda que os primeiros anos da infância devem ser ocupados com jogos educativos, praticados em comum pelos dois sexos, sob vigilância, em jardins de criança (ALMEIDA, 1998, p. 12).

O modo como Platão ensinava matemática traz consigo fundamentos precisos para intercalar os conteúdos dessa disciplina com a atividade lúdica, buscando-se surtir efeitos positivos sobre o processo de aprendizagem do alunado que está inserido na educação básica, sobretudo na modalidade de Ensino Fundamental I.

Segundo Aguiar (1997), Frobel (1826) foi um dos primeiros pedagogos a incluir o jogo no sistema educativo. Acredita-se que a personalidade da criança podia ser enriquecida e aperfeiçoada pelo brinquedo, e que a principal função do professor, neste caso, era a de fornecer situações e materiais para o jogo.

Para ele, as crianças aprendem através do brincar, “admirável instrumento para promover sua educação” (AGUIAR, 1997, p. 08). Embora se encontrem referências ao uso dos jogos na educação desde a antiguidade, as contribuições teóricas mais relevantes para o aparecimento de propostas de ensino que os incorporem, pertencem ao século XX, especialmente em sua segunda metade.

A partir daí, pode-se observar a existência de teorias que estudam os jogos de forma mais sistemática e científica. As contribuições de Claparéde, Cratty e especialmente de Piaget, Vygotsky, Wallon, entre outros marcaram definitivamente uma nova visão do jogo e suas aplicações para o ensino.

Claparéde (1940, *apud* AGUIAR, 1997) afirma que a criança é um ser feito para brincar e o jogo é um artifício que a natureza encontrou para envolver a criança numa

atividade útil no seu desenvolvimento físico e mental. Sugere, portanto, aos educadores que usem o jogo no processo educativo para realizar o ensino mais no nível da criança.

Cratty (1975, *apud* AGUIAR, 1997), sugere a utilização de atividades motoras sob a forma de jogos para o domínio de conceitos (linhas, retas, curvas, círculos, letras maiúsculas), avaliação e resolução de problemas.

O jogo é muito importante na vida da criança, pois quando a criança joga está ao mesmo tempo desenvolvendo uma atividade lúdica e executando suas regras. O jogo deve fornecer à criança um ambiente agradável, motivador, planejado, enriquecido, possibilitando a aprendizagem de várias habilidades.

Assim, o jogo e as instruções escolares representam o mesmo papel no que se diz respeito ao desenvolvimento das habilidades e conhecimentos. Logo, é de extrema importância que a criança esteja inserida neste ambiente de brincar e, ao mesmo tempo, buscar conjecturas, reflexões, análise e criação. Podemos dizer a palavra ‘criação’ porque, ao usar a imaginação, a criança é criativa.

O jogo, a partir do momento que cobra a imaginação da criança, passa a ajudá-la a desenvolver sua capacidade de não só resolver problemas, mas de também encontrar várias maneiras de resolvê-los.

Devemos estar atentos, contudo, para o jogo não se tornar uma mera brincadeira, pois é preciso que haja uma intervenção pedagógica, a fim de que esse jogo seja útil na aprendizagem de conceitos. Dessa forma, um cuidado muito importante que se precisa ter antes de trabalhar com jogos em sala de aula é o de testá-los, analisando suas próprias execuções e refletindo sobre os possíveis erros; assim, terão condições de entender as dificuldades que os alunos irão enfrentar.

Além disso, deveremos ter um cuidado especial na hora de escolher jogos, que devem ser interessantes e desafiadores. O jogo não deve ser fácil demais e nem tão difícil, para que os alunos não se desestimulem.

É necessário também que essa atividade represente um desafio, que seja capaz de gerar “conflitos cognitivos” que, segundo Jean Piaget (1973, *apud* WADSWORTH, 1984), são fundamentais para o desenvolvimento intelectual do sujeito. O autor também afirma que o jogo é a construção do conhecimento, principalmente nos períodos sensório-motor e pré-operatório.

No que se refere ao desenvolvimento cognitivo, Piaget tem sido, certamente, um dos autores que mais contribui com as ideias para tornar o ambiente do ensino bastante rico em quantidade e variedade de jogos. Os estudos desse pesquisador nos proporcionam a compreensão de que os jogos não são apenas uma forma de entretenimento; ele considera as atividades lúdicas um meio da criança se integrar e se relacionar com o ambiente.

Piaget (1973, *apud* WADSWORTH, 1984) afirma que a natureza ativa e livre dos jogos faz com que eles tenham um valor funcional, contribuindo não só para o desenvolvimento intelectual, mas também para o social e afetivo.

Os estudos de Piaget (1973) tinham como preocupação central discutir questões ligadas ao conhecimento humano, assim, a marca da sua teoria foi a epistemologia. O principal enfoque desta teoria baseia-se no conhecimento construído através de interações da criança com o mundo.

Dois conceitos são elementos fundamentais na sua teoria e também importantes na discussão sobre jogo: A organização e a adaptação. A adaptação envolve dois conceitos: a assimilação, que é o processo através do qual o indivíduo incorpora elementos pertencentes ao meio; e a acomodação, que se constitui na modificação de esquemas já existentes com a finalidade de adaptação ao meio.

Na concepção piagetiana, os jogos consistem numa simples assimilação funcional, num exercício das ações individuais já aprendidas, gerando, ainda, um sentimento de prazer pela ação lúdica em si e pelo domínio sobre as ações. Portanto, os jogos têm dupla função: consolidar os esquemas já formados e dar prazer ou equilíbrio emocional ao aprendiz.

Na teoria piagetiana, encontra-se uma classificação dos jogos baseada na evolução das estruturas mentais, caracterizando três formas de atividades lúdicas, de acordo com a etapa do desenvolvimento: os jogos de exercícios, os jogos simbólicos e os jogos de regras.

Nesse sentido, os jogos de exercício, de acordo com a classificação de Piaget (1973), são adequados para o período sensório-motor (0 a 2 anos), pois uma das principais características da ação exercida pelo aprendiz neste período é a satisfação de suas necessidades. O aprendiz passa a agir por prazer. E é esse prazer que traz significado a ação. O aprendiz brinca sozinho, sem utilização da noção de regras.

Sua finalidade, na verdade, é o próprio prazer do funcionamento. Esses exercícios consistem em repetição de gestos e movimentos simples como agitar os braços, pular, caminhar, etc. e começam na fase maternal e duram predominantemente até os dois anos.

Piaget observou tais condutas e notou as repetições das mesmas ações. O jogo de exercícios dá ao aprendiz um sentido de eficácia e poder. Esse jogo é bem característico da fase sensório-motora.

No tocante aos jogos simbólicos, segundo Piaget (1972), são adequados para o período pré-operatório (2 a 7 anos). No jogo simbólico, o aprendiz já é capaz de encontrar o mesmo prazer que tinha anteriormente no jogo de exercício, lidando agora com símbolos. Os aprendizes adquirem a noção da existência de regras e começam a jogar com outros aprendizes jogos de faz-de-conta.

Dessa forma, ele é capaz de produzir linguagens, criando convenções e compreendendo o sentido de tais convenções. A criança lida com símbolos, representações. Portanto, no jogo simbólico, a mesma elabora sua visão de mundo, assim como vivencia seus problemas, seus sonhos e suas preocupações.

Pode-se destacar algumas características dos jogos simbólicos, como apresentar liberdade total de regras; desenvolvimento da imaginação e da fantasia.A função desse tipo de atividade lúdica, de acordo com Piaget (1972, p. 19), "consiste em satisfazer o eu por meio de uma transformação do real em função dos desejos". Ou seja, tem como função assimilar a realidade. O aluno tende a reproduzir nesses jogos as relações predominantes no seu meio ambiente e assimilar dessa maneira a realidade e uma maneira de se autoexpressar.

Concernente aos jogos de regras, estes consistem em "atividade lúdica do ser socializado" (Piaget, 1999, p. 23). Ao jogar jogos de regras, os aprendizes assimilam a necessidade de cumprimento das leis da sociedade e das leis morais da vida. As estratégias de ação, a tomada de decisões, a análise de erros, lidar com perdas e ganhos, replanejar as jogadas em função dos movimentos dos adversários, tudo isso é fundamental.

Nos jogos de regras, os jogadores estão não apenas um ao lado do outro, mas juntos. O conteúdo e a dinâmica do jogo não determinam apenas a relação da criança com o objeto, mas também suas relações face aos outros participantes do jogo. Assim, os jogos de regras são classificados em jogos sensório-motor (exemplo futebol) e intelectual (exemplo xadrez).

Para Vygotsky (1991), o jogo se aproxima da arte, tendo em vista a necessidade de a criança criar para si o mundo às avessas para melhor compreendê-lo, atitude que também define a atividade artística. O jogo é analisado dentro de uma perspectiva biológica determinada, que é construído socialmente pelo indivíduo e que se modifica em função do meio cultural e da época em que o indivíduo está. A forma lúdica influencia enormemente o

desenvolvimento da criança. É através do jogo que a criança aprende a agir, sua curiosidade é estimulada, adquire iniciativa e autoconfiança, proporciona o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração.

Os estudos de Vygotsky (1991) estão relacionados principalmente às funções psicológicas superiores, como a memória, a linguagem, a atenção, a percepção e a aprendizagem. O autor propõe o conceito de zona de desenvolvimento proximal, fundamental para esclarecer o processo de desenvolvimento. A zona de desenvolvimento proximal é o encontro do individual com o social, sendo que o desenvolvimento não é um processo interno da criança, mas o resultado da sua inserção em atividades socialmente compartilhadas com os outros.

Vygotsky (1991) defende que o jogo não é uma atividade inata e, sim, o resultado de relações sociais e de condições concretas de vida. A mediação tem papel fundamental nesse processo. Percebe-se que os jogos exigem dos alunos uma participação ativa, desenvolvimento do raciocínio e faz com que os alunos construam o conhecimento.

Assim como o jogo, o Construtivismo rejeita a apresentação de conhecimentos prontos ao estudante. Defende que uma pessoa aprende melhor quando toma parte de forma direta na construção do conhecimento que adquire. Por isso, condena o uso de material didático demasiadamente estranho ao universo pessoal do aluno. Sendo assim, o aluno deve utilizar materiais didáticos que sejam próximos de sua realidade, podendo levar para sala de aula os jogos próximos da realidade do aluno.

No jogo, os alunos trocam opiniões e interagem entre si, o professor tem uma presença motivadora e menos impositiva. Assim também acontece na pedagogia construtivista. Por isso, com o uso dos jogos, é possível desenvolver a capacidade de questionamento reconstrutivo, informalidade na aquisição de conhecimentos, inovação e ética, sem jamais ter como objetivo a competitividade, uma vez que a inovação neste caso trata do conhecimento crítico e criativo.

Segundo Grando (1995), muitos estudiosos têm estudado a utilização de jogos no processo de ensino-aprendizagem. Assim, antes do desenvolvimento de um trabalho pedagógico com jogos, o professor deve refletir sobre suas vantagens e desvantagens.

Vantagens

- Fixação de conceitos;
- Introdução e desenvolvimento de conceitos;

- Desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas;
- Tomada e análise de decisões;
- Interdisciplinaridade;
- Participação ativa do aluno para a construção do conhecimento;
- Trabalho em equipe;
- Motivação;
- Criatividade, sendo crítico, participação, competição;
- A competição faz com que o aluno elabore estratégias e, com o tempo, aprimore essas estratégias a fim de superar deficiências;
- O jogo é um impulso natural da criança funcionando assim como um grande motivador;
- O jogo favorece a aquisição de condutas cognitivas e desenvolvimento de habilidades como coordenação, destreza, rapidez, força, concentração, etc.

Desvantagens

- Se mal utilizado, pode ter um caráter puramente aleatório, não há uma motivação real para o jogo;
- O tempo gasto em sala de aula é maior;
- Falsas concepções de que tudo deve ser ensinado através dos jogos;
- Perda da ludicidade do jogo pela interferência do professor;
- Professor exige que o aluno jogue, perdendo a voluntariedade;
- Dificuldade de acesso e disponibilidade de material sobre o uso de jogos no ensino.

Os objetivos e ações propostas pelo jogo devem estar bem claros para o aluno. Não é tão simples a interação de jogos no contexto escolar.

2.2 O JOGO NO ENSINO DA MATEMÁTICA

De acordo com Marcos et al. (2004), pode-se observar que significativa parte dos alunos do Ensino Fundamental tem grande dificuldade e consequente fracasso quando o professor propõe a resolução de problemas nas aulas de matemática. Observou-se, também, que além do pequeno envolvimento, a rejeição à tarefa de enfrentar situações-problema é

bastante acentuada. No entanto, em situações informais, quando o professor propõe quebra-cabeças, charadas ou problemas curiosos, os alunos se sentem motivados e obtêm um ótimo desempenho.

Assim, um dos motivos para a introdução de jogos nas aulas de matemática é a possibilidade de diminuir os bloqueios apresentados por muitos de nossos alunos, que temem a matemática e se sentem incapazes de aprendê-la. Muitos professores têm a ideia de que a aprendizagem só se faz através de conceitos e definições, fazendo desses elementos um ponto de partida para começar a ensinar. Contudo, Vygotsky afirma:

> [...] Um conceito se forma não pela interação de associações, mas mediante uma operação intelectual em que todas as funções mentais elementares participam de uma combinação especifica. [...] Quando se examina o processo de formação em toda a sua complexidade, este surge como um movimento do pensamento, dentro da pirâmide de conceitos, constantemente oscilando entre duas direções, do particular para o geral e do geral para o particular (VYGOTSKY, 1991, p. 76).

Conseguiu-se observar que dominar um conceito é muito mais do que fazer cadeias de associações. O aluno deve construir o seu conhecimento sendo um ser ativo e participativo no processo da aprendizagem, existindo várias maneiras de se formar um conceito com um aprendiz. Uma delas é o jogo.

Não se trata de qualquer jogo, mas daquele que seja adequado ao objetivo a ser alcançado na disciplina ou uma formação geral. De fato, os jogos podem motivar o aluno, construindo os conceitos para poder jogar.

É claro que há memorização, mas das regras, para se obter a vitória. O aluno entende o jogo, descobre o objetivo, relacionando com o conteúdo ensinado. Por isso, é preciso estar atentos para o jogo não se tornar um simples divertimento, de modo que se deve introduzir o aluno a chegar ao objetivo desejado, propondo situações com a finalidade de levá-lo a organizar suas ideias.

O jogo carrega em si um significado mais abrangente, pois a pessoa vai se conhecendo enquanto joga. O jogo é construtivo porque ele pressupõe uma ação do indivíduo sobre a realidade, reforça a motivação e possibilita a criação de novas ações.

Dentro da situação do jogo, onde são impossíveis atitudes passivas e há grande motivação, pode-se notar que ao mesmo tempo em que esses alunos falam matemática, apresentam também um melhor desempenho.

Quando os professores usam jogos na sala de aula, aqueles bloqueios que os alunos apresentavam em relação à matemática, a ponto de se sentirem incapazes de aprendê-la, vão, aos poucos, sendo eliminados. Nessas ocasiões, habilidades de raciocínio, como organização, atenção e concentração, são necessárias ao aprendizado de matemática e estão sempre presentes.

O aluno tem oportunidade de expor sua opinião, que deve ser respeitada, apesar de nem sempre acatada, o que o estimula a argumentar constantemente. Quando nos referimos à utilização de jogos nas aulas de matemática, esperamos que tenham utilidade em todos os níveis de ensino.

No jogo, observamos a criatividade, o desenvolvimento da linguagem e o raciocínio dedutivo exigidos na escolha de uma jogada. Todas as habilidades envolvidas nesse processo compõem o chamado "raciocínio lógico", que é uma das metas prioritárias do ensino da matemática e característica principal de fazer ciência.

Para que seja possível construir um ambiente onde haja reflexão a partir da observação e da análise cuidadosa, são essenciais a troca de opiniões e a oportunidade de argumentar com o outro, de modo organizado. Por isso, é importante salientar que o pré-requisito fundamental da metodologia de jogos é que os alunos saibam trabalhar em grupo.

Também é bom lembrar que o jogo é uma das alternativas para o ensino da matemática e, portanto, não se deve tornar obrigatório. Assim, podemos inserir o jogo no contexto didático da matemática, pois ele e a resolução de problemas são estratégias de ensino. Ambos trazem vantagens no processo de criação e construção de conceitos através da discussão matemática entre os alunos e entre o professor e os alunos.

Ao jogar, o aluno passa a ser um elemento ativo do seu processo de aprendizagem, deixando de ser um ouvinte passivo das explicações do professor, porque tem a oportunidade de vivenciar a construção do saber. Usando jogos na sala de aula, podemos observar alunos mais críticos, expressando o que pensam e tirando conclusões sem necessidade de interferência do professor.

Bastante interessante é que não existe o medo de errar, pois o erro é encarado como um degrau necessário para se chegar a uma resposta correta. Deve-se, também, ver o jogo como uma das muitas estratégias de ensino e não como uma fórmula mágica capaz de resolver ou amenizar todos os problemas existentes na aprendizagem de matemática.Assim, o jogo é

uma das ferramentas que com as quais podemos dispor de acordo com a ocasião, como são os livros didáticos, artigos de jornais, os materiais manipuláveis, etc.

2.3 ATIVIDADES LÚDICAS

Através de Huizinga (2014, p. 57, 58), tem-se a seguinte definição de jogo:

> É uma ação ou atividade voluntária, realizada dentro de certos limites de tempo e de lugar, segundo uma regra livremente consentida, mas imperativa, provida de um fim em si, acompanhada de um sentimento de tensão, de alegria e de uma consciência de ser diferente do que se é na vida normal.

O homem joga na busca de respostas às suas ansiedades. O jogo, além de proporcionar diversão e estar presente na interação com o meio, revela uma lógica diferente do racional, a lógica de subjetividade tão necessária à estruturação da personalidade humana e à formação das estruturas cognitivas.

Ele atua no campo psicológico, pois revela a personalidade do jogador (leva-o ao conhecimento de si mesmo) e atua também como resgate e identificação de sua cultura (a cultura lúdica depende da cultura do meio social em que o indivíduo está inserido). A cultura lúdica, como se vê então, forma uma bagagem cultural que a criança pode utilizar para assimilar, de forma dinâmica, a cultura. Segundo Brougère (2010, p.76): "Na brincadeira, a criança se relaciona com conteúdos culturais que ela reproduz e transforma, dos quais ela se apropria e lhes dá uma significação".

A cultura, antes algo externo, do qual a criança não tem o controle, é submetida à brincadeira. Portanto, a brincadeira é uma ferramenta importantíssima para a construção de um sujeito autônomo, na medida em que, através dela, o sujeito se relaciona de forma ativa com o meio a sua volta, imprimindo um significado único e original aos conteúdos culturais veiculados pelos diferentes jogos.

O jogo é construtivo, pois pressupõe uma ação do indivíduo sobre a realidade, motivando e possibilitando a criação de novas ações. Desenvolve sua imaginação levando-o a compreender o mundo que o cerca. Por esta razão, a escola construtivista utiliza-o no processo de ensino-aprendizagem.

O Construtivismo é uma filosofia que defende a ideia do desenvolvimento humano a partir de ações do sujeito sobre o ambiente, pois tais ações levam a processos mentais fundamentais para a estruturação da inteligência humana.

Todo jogo de regras deve necessariamente possuir um objetivo claro a ser alcançado; regras para alcançar este objetivo; possibilidade de cada participante levantar estratégias de ação. As estratégias de ação, a tomada de decisão, a análise dos erros, o lidar com perdas e ganhos, a postura de repensar uma jogada em função de outro participante, são princípios fundamentais para o desenvolvimento do raciocínio, das estruturas cognitivas do indivíduo.

O jogo provoca um conflito interno que leva o indivíduo a encontrar soluções aos seus problemas. Seu pensamento sai enriquecido e reestruturado, apto a lidar com novas transformações. O jogo assume, portanto, uma postura desafiadora e motivadora.

O desafio é o que seduz no jogo. O desafio supõe, contudo, como condição prévia, o desenvolvimento do espírito lúdico. Caso contrário, o desafio se reduz a resultado, esquecendo-se que o importante é a experiência do processo que nos conduz a ele. Aprender ou ensinar com a racionalidade lúdica significa entregar-se às frustrações – a instabilidade de um fazer que, realiza algo que se quer. No dito popular, "toda mudança gera insegurança", mas esta insegurança é que leva ao domínio de si mesmo, encaixando a ideia de Piaget sobre conflito.

O jogo é imprescindível ao processo de desenvolvimento do indivíduo. Tem função vital principalmente como forma de assimilação da realidade, além de ser culturalmente útil para a sociedade como expressão de ideais comunitários.

Na concepção de Piaget, os jogos consistem numa simples assimilação funcional, num exercício das ações individuais já aprendidas, gerando, ainda, um sentimento de prazer pela ação lúdica em si e pelo domínio sobre as suas ações. Assim os jogos têm como funções: consolidar os esquemas estruturados e dar prazer ou equilíbrio social à criança.

Segundo Vygotsky (1991), a ludicidade não está ligada simplesmente ao prazer. As regras dos jogos, bem como a imaginação, desenvolvem o raciocínio, a sensibilidade, a percepção, a inspiração e tantas outras habilidades. O brincar faz parte do dia a dia das crianças, expressando seus sonhos, desejos, sentimentos, frustrações e replicando o modo como constroem e reconstroem a realidade, encontrando soluções para os problemas que as rodeiam.

2.4 O LÚDICO NA APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

Excelentes atividades em matemática partem de situações-problema desafiadoras, envolvendo aspectos quantitativos e qualitativos da realidade cotidiana, que dizem respeito a números, medidas, geometria. Essas situações-problema devem levar os alunos a exercitar sua criatividade, intuição e raciocínio lógico. É essencial que elas levem em conta os conhecimentos matemáticos que os alunos já utilizam no seu dia-a-dia, que possibilitem a construção de novos conhecimentos e contribuam para que os alunos percebam as aplicações práticas desses conhecimentos.

Essas atividades também estimulam os alunos a criar estratégias próprias de cálculo, a fazer estimativas, projeções, suposições e conjecturas, a interpretar dados, a elaborar um plano próprio para resolver o problema apresentado, comparando as situações encontradas com as dos colegas. Além disso, boas atividades de matemática podem prever a utilização de materiais como jogos, fichas, palitos, desenhos ou representações de cédulas e moedas, instrumentos de medidas, calendários e outros recursos na exploração de situações-problemas com os alunos das séries iniciais.

Contribuem, em resumo, para desenvolver nos alunos a capacidade de raciocinar logicamente, argumentar, relacionar propriedades e conceitos matemáticos que já conhecem, aplicando-os para resolver os problemas dentro e fora da escola. O ensino da matemática vai além da determinação de conteúdos a serem trabalhados com os alunos. O fazer matemática é um processo dialético que envolve a ação, a formulação e a validação do conhecimento.

Para que se tenha um ensino de matemática onde tudo isso ocorra é importante que as atividades lúdicas tais como desafios, jogos, quebra-cabeça, histórias matemáticas, e mistério, façam parte do cotidiano da escola.

Arquimedes Ephodos (287/212 a.C.), ao estudar as ideias matemáticas, fazia diferentemente dos demais gregos, os quais agiam voltados somente à abstração. Em suas pesquisas, ele utilizava instrumentos, aparelhos, materiais que estavam ao seu alcance como argila, madeira, etc.

Desse modo, se faz matemática percorrendo o caminho arquimediano: recheada de atividades lúdicas, desafiantes, seguidas de verbalizações (feitas pelo aluno) e complementadas com trabalhos escritos (adequados e não repetitivos). Muitas descobertas e

criações foram feitas adotando-se o procedimento de Arquimedes. O ponto de partida da atividade matemática não é a definição, mas o problema.

Quando o professor realiza mais intervenções pedagógicas com o aporte do recurso lúdico, conseguirá obter maior atenção do aluno, aguçando sua curiosidade, proporcionando melhores experiências e aprendizagem**.** Os objetos não precisam ser sofisticados, até mesmo folha de papel serve. O importante não é o material, mas a ação que o aluno executar com ele. Essas perguntas (verbos) têm a finalidade de levar o aluno a verbalizar sua ação e isto será um grande trabalho pedagógico.

Se o aluno for convenientemente desafiado, ser-lhe-á impossível deixar de executar as ações esperadas; se, além disso, a tarefa for lúdica, traz pelo menos dois bons resultados: - o aluno continua trabalhando com satisfação e não faz a pergunta clássica "Para que serve isso?" porque, neste momento, está interessado na busca de um resultado que ele obtém com a jogada.

Assim, em situação desafiadora, o aluno é incentivado a encontrar soluções e respostas, tornando-se capaz de ser um organizador de seu conhecimento, sedimentando o que aprendeu. Bachelard (1977, p.23) coloca para o professor que: "[...] podemos dar como axioma da epistemologia a proposição seguinte: descobrir é a única maneira ativa de conhecer. Correlativamente, fazer com que se descubra é o único método de ensinar".

Neste sentido, Bruner (1968, p. 51) afirma que:

> A educação deve procurar desenvolver o processo da inteligência de modo que o indivíduo seja capaz de ir além dos hábitos culturais do seu mundo, capaz de inovar, por mais modesta que seja esta inovação, de modo que possa criar uma cultura interna própria, aonde cada homem tem que ser seu próprio artista, o seu próprio cientista, o seu próprio navegador.

Na busca de despertar este aluno investigativo, vem a postura de trabalhar as atividades desafiadoras. Por exemplo, problemas a solucionar e,à medida que eles são, a cada jogada, a cada hipótese, a cada estratégia, esse aluno perceba a presença da matemática. Ao longo deste processo, existem vários caminhos para se chegar a uma estratégia, e pela sua variedade, dificilmente podem ser ensinados, pois ninguém pode viver o processo de aprendizagem pelo outro. O importante é que para conseguir chegar a uma solução satisfatória é necessário passar por várias etapas de incertezas, de erros e acertos e de construção de hipóteses.

2.5 COOPERAÇÃO NO JOGO DE REGRAS

Kamii e Devries (1991), baseando-se nas concepções de Piaget, explicam o sentido de cooperar nos jogos em grupo, pontuando que "cooperação" significa "cooperar", ou seja, "operar junto" ou "negociar", para estabelecer um acordo que parece adequado a todos os envolvidos (jogadores). Cooperando, o indivíduo está coordenando diferentes pontos de vista, sendo capaz de "descentrar", ou seja, de ver uma situação a partir do ponto de vista do outro (adversário ou parceiro).

Macedo, Petty e Passos (1997, p. 27), analisando o jogo de regras, ressaltam o seu valor grupal mediante o entendimento de que "no caso de uma modalidade competitiva, o jogo mantém seu valor grupal, pois desafia um jogador a coordenar seu ponto de vista com o de seu adversário, realizando, por exemplo, jogadas simultaneamente ofensivas e defensivas".

Para Piaget (*apud* KAMII; DEVRIES, 1991), a interação social entre colegas é indispensável ao desenvolvimento social, moral e intelectual dos indivíduos. É a partir da cooperação que se corrige a atitude de respeito unilateral, exercendo um papel libertador e construtivo, tanto no domínio moral como nas coisas relativas à inteligência.

Piaget (*apud* LENER, 1996) afirma que a cooperação entre as crianças é tão importante para o progresso do conhecimento quanto a ação, mediação dos adultos e que as situações que favorecem a discussão entre pares, propiciando um verdadeiro intercâmbio de pontos de vista, são insubstituíveis para incentivar a formação do senso crítico e de um pensamento cada vez mais objetivo. Neste sentido, pontua que:

> Se tivéssemos que escolher entre o conjunto de sistemas pedagógicos atuais aqueles que correspondem melhor aos nossos resultados psicológicos, tentaríamos orientar o nosso método àquilo que denominamos "o trabalho em grupos. [...] Na escola tradicional [...] a classe escuta em conjunto, porém cada escolar escuta suas lições para si mesmo. [...] O método de trabalho em grupo reage contra esse estado de coisas: a cooperação eleva-se à categoria de fator essencial do progresso intelectual (PIAGET *apud* LENER,1996, p.101).

Os jogos em grupo representam atividades como essas pontuadas por Piaget e possibilitam aos indivíduos trabalharem com a regularidade, o limite, o respeito e a disciplina, através de ações necessariamente subordinadas a regras. Todos esses aspectos se fazem importantes para a vida do indivíduo em sociedade, sobretudo dentro do convívio escolar.

Macedo (1992, p. 66) destaca que: “do ponto de vista social tem-se nos jogos de regras as exigências básicas para uma vida social, como a necessidade de uma linguagem, de códigos e, principalmente, da consideração de regras que regulam o comportamento interindividual”.

Piaget (1994) buscou estabelecer uma relação entre a lógica e a cooperação, ressaltando o papel da discussão e do respeito mútuo na construção das estruturas mentais necessárias para a elaboração do conhecimento, pontuando que:

> No que se refere à lógica, a cooperação é, primeiramente, fonte de crítica: graças ao controle mútuo, repele simultaneamente a convicção espontânea própria do egocentrismo e a confiança cega na autoridade adulta. A discussão produz, assim, a reflexão e a verificação objetiva. Mas, pelo mesmo fato, a cooperação é fonte de valores construtivos. Tende para o reconhecimento dos princípios da lógica formal, enquanto estas leis normativas são necessárias à pesquisa comum (PIAGET, 1994, p.349).

Piaget (1998) discute ainda sobre a importância da cooperação como condição para o verdadeiro pensamento da criança, pontuando que, na medida em que ela é capaz de renunciar aos seus desejos e interesses próprios para pensar em função de uma realidade comum, de um interesse coletivo, pode-se colocar no ponto de vista dos outros, onde é possível que “a inteligência adote a atitude, própria ao espírito científico desde suas formas mais simples, que consiste em dissociar o real das ilusões antropocêntricas” (PIAGET, 1998, p.143).

O desenvolvimento da criatividade é resultante da ação do indivíduo no jogo, onde ele exerce seu poder criador, elaborando estratégias, elaborando regras e cumprindo-as. No contexto do jogo, ele se insere num mundo de fantasia, irreal, criado por ele, onde exerce certo poder e é capaz de criar. Conforme descrevem González e Goñi (1987, p. 23, *apud* GRANDO, 2000),

> Durante o jogo o sujeito encontra situações apropriadas para exercitar seu poder, expressar seu domínio e manifestar sua capacidade de transformar o mundo real, experimentar um sentimento de assombro gozoso diante do descobrimento do novo e de suas possibilidades de invenção.

Não se pode negar a importância dos jogos no desenvolvimento da criatividade, já que eles representam a própria criação humana, que vem satisfazer a necessidade do indivíduo de conhecimento da realidade pelo prazer propiciado pelas atividades lúdicas.

O jogo propicia o desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas na medida em que possibilita a investigação, ou seja, a exploração do conceito através da

estrutura matemática subjacente ao jogo e que pode ser vivenciada, pelo aluno, quando ele joga, elaborando estratégias e testando-as a fim de vencer o jogo.

O cerne da resolução de problemas está no processo de criação de estratégias e na análise, processada pelo sujeito, das várias possibilidades de resolução. No jogo, ocorre fato semelhante. Ele representa uma situação-problema, determinada por regras, em que o indivíduo busca a todo o momento, elaborando estratégias e reestruturando-as, vencer o jogo, ou seja, resolver o problema. Esse dinamismo característico do jogo é o que possibilita identificá-lo no contexto da resolução de problemas.

Analisando a relação entre o jogo e a resolução de problemas, ambos, enquanto estratégias de ensino, evidenciam vantagens no processo de criação e construção de conceitos, quando possível, através de uma ação comum estabelecida a partir da discussão matemática entre os alunos e entre o professor e os alunos.

Constata-se que o processo desencadeado pelo jogo é semelhante ao desenvolvido na resolução de um problema, embora, na situação de jogo, o problema se apresente dinâmico, ou seja, como um problema em movimento (MOURA, 1996).

Assim sendo, o jogo, definido como um gerador de situações-problema e desencadeador da aprendizagem do aluno insere-se numa interpretação de resolução de problemas, que considera o problema como ponto de partida para a formação de conceitos. Assim, o jogo se apresenta como um problema que "dispara" para a construção do conceito, mas que transcende a isso, na medida em que desencadeia esse processo de forma lúdica, dinâmica, desafiadora e, portanto, mais estimulante ao aluno (MENDONÇA, 1993).

Corbalán (1996), buscando estabelecer as relações entre os jogos e a resolução de problemas, caracteriza os jogos de estratégia como os mais próximos da metodologia proposta, na medida em que as estratégias utilizadas podem ser analogamente definidas como estratégias de jogo.

Além disso, citando Maia Neto, Marinho e Oliveira (2013), estabelece-se um paralelo entre as quatro etapas definidas por Polya para a resolução de problemas (compreensão do problema, elaboração de um plano, execução do plano e avaliação dos resultados), definindo também quatro etapas para elaboração de estratégias de um jogo:

- Familiarização com o jogo;
- Exploração inicial: procura de estratégias de resolução;

- Aplicação da estratégia: seleção de posições ganhadoras, validação das conjecturas, etc.;

- Reflexão sobre o processo desencadeado.

A atividade de jogo, no contexto do processo ensino-aprendizagem da matemática, apresenta-se ao aluno a partir da sua demarcação com o real compromisso educacional, bem como com o envolvimento e responsabilidade, sendo que tais evidências podem vir a prepará-lo para se adaptar ao mundo do trabalho, desde que o caráter lúdico do jogo não seja comprometido.

Os jogos encontram-se entranhados no ambiente sociocultural dos alunos e, nesse sentido, evidencia-se a necessidade de respeitar e valorizar os jogos já de conhecimento do aluno, sejam os tradicionais, sejam os que vão sendo culturalmente criados, implicando numa opção pedagógica do professor por eles, aprendendo a observar e ouvir de seus alunos as formas como brincam, como desenvolvem suas atividades lúdicas que propiciariam um importante meio para a compreensão, apreensão, desenvolvimento, explicitação, aplicação e generalização de conceitos.

A inserção de jogos no contexto de ensino-aprendizagem implica em vantagens e desvantagens apontadas por inúmeros estudiosos, tais como: Kishimoto (1996); Machado *et al*. (1990); Corbalán (1996); Giménez (1993), abordadas na literatura especializada e que devem ser refletidas e assumidas pelos educadores, ao se proporem a desenvolver um trabalho pedagógico com os jogos. É importante que para o professor o objetivo e a ação em si a serem desencadeados pelo jogo estejam bastante nítidos, tenham sido amplamente discutidos e delineados com os demais professores, garantindo um trabalho interdisciplinar.

Vários fatores de ordem metodológica devem ser explorados pelo professor e fazer parte de seu plano de ação. Esses fatores caracterizam-se por algumas condições necessárias para o surgimento dos jogos no contexto escolar.

Por exemplo, o ambiente da sala onde serão desencadeadas as ações com jogos deve ser propício ao desenvolvimento da imaginação dos alunos, principalmente quando se trata de crianças, de forma que ao trabalharem em grupo, eles possam criar formas inovadoras de se expressar, com gestos e movimentos diferentes dos normalmente "permitidos" numa sala de aula tradicional.

É necessário que seja um ambiente onde se possibilitem momentos de diálogo sobre as ações desencadeadas. Um diálogo entre alunos e entre professor e aluno, que possa evidenciar

as formas e/ou estratégias de raciocínio que vão sendo utilizadas e os problemas que vão surgindo no decorrer da ação. Nesse ambiente, todos são chamados a participar da brincadeira, respeitando aqueles que não se sentem à vontade, num primeiro momento, de executar a brincadeira, criando alternativas de participação, tais como observação dos colegas, juiz do jogo ou monitor das atividades.

Kishimoto (1994) aponta que a constituição de um ambiente de estímulo à brincadeira, aos jogos, tem sido uma das grandes preocupações da maioria dos educadores e profissionais de instituições infantis. Baseando-se em Campagne (1991), a autora apresenta alguns itens que devem ser levados em consideração, como:

> A disponibilidade de materiais, o nível de verbalização entre adultos e crianças e aspectos educativos e corporais para estimular brincadeiras [...]. A verbalização do professor deve incidir sobre a valorização de características e possibilidades dos brinquedos e possíveis estratégias de exploração. (KISHIMOTO, 1994, p.20).

Deve-se lembrar ainda que o professor não se isole do processo, mas que seja elemento integrante, ora como observador, juiz e organizador, ora como questionador, enriquecendo o jogo, mas evitando interferir “muito” no seu desenrolar. Portanto, como um elemento mediador entre os alunos e o conhecimento, via a ação do jogo.

Nesse aspecto, o professor-orientador da ação com os jogos se apresenta como o grande dinamizador da relação que se estabelece na sala de aula entre o “Jogar”, “Fazer matemática” e “Aprender matemática”.

Mais especificamente, quanto aos processos de ensino-aprendizagem da Matemática, o elemento jogo se apresenta com formas específicas e características próprias, propícias a contribuir para a compreensão de muitas das estruturas existentes e algumas de difícil assimilação.

A linguagem matemática, de difícil acesso e compreensão do aluno, pode ser simplificada através da ação no jogo. A construção, pelo aluno, de uma linguagem auxiliar, coerente com a situação de jogo, propicia estabelecer uma "ponte" para a compreensão da linguagem matemática, enquanto forma de expressão de um conceito, e não como algo abstrato, distante e incompreensível, que se possa manipular independentemente da compreensão dos conceitos envolvidos nessa exploração. O registro no jogo, gerado por uma necessidade, pode representar um dos caminhos para construção dessa linguagem matemática.

Por exemplo, um dos grandes problemas no ensino da Matemática no 4º ciclo do Ensino Fundamental (13/14 anos) é o momento da introdução do pensamento algébrico e, por conseguinte, da linguagem algébrica. Os raciocínios geométricos e aritméticos que predominam no ensino da Matemática até o 3º ciclo (11/12 anos) parecem não representar grandes obstáculos para a compreensão do aluno.

A matemática se apresenta como significativa e acessível ao aluno, fazendo com que ele goste de aprendê-la. Entretanto, quando as primeiras noções de álgebra começam a ser introduzidas no final do 3º ciclo, muitos alunos passam a ter grandes dificuldades com a matemática e, como consequência, passam a detestá-la.

Na verdade, muitos alunos não chegam a compreender e perceber as vantagens que resultam da utilização dos símbolos algébricos, porque não são capazes de perceber a sua relação com o que representam e isto se deve, geralmente, às situações de ensino que não são suficientemente adequadas para gerar a necessidade da simbolização. O fato é que, da mesma forma que o conceito algébrico necessita ser construído, também a linguagem algébrica necessita do mesmo procedimento. Embora a maioria dos símbolos que se utilizam em Álgebra já tenha sido utilizada em Aritmética, seu significado é distinto e ampliado.

Para o processo de ensino e aprendizagem em Álgebra, é fundamental o conceito de variável (SCHOENFELD; ARCAVI, 1988, *apud* GRANDO, 2000). Além disso, é necessário que as noções de variável e incógnita sejam bem definidas, para que o aluno saiba distinguir em quais situações a letra representa um número definido, mas que necessita ser descoberto (incógnita) e, em quais situações a letra representa vários números possíveis que vão alterando o resultado (variável).

Nesse sentido, adquirir o conceito de variável pressupõe a conjunção de dois processos: generalização, que permite passar de um conjunto de situações concretas para algum aspecto comum a todas elas (observação de regularidades); simbolização, que permite expressar de forma abreviada o que têm em comum a todas as situações (representação por uma linguagem).

Torna-se importante para o aluno a compreensão das relações envolvidas entre as inúmeras variáveis e suas diferentes formas de representação, o que nem sempre é um processo óbvio, pois exige muita abstração.

A utilização de novas tecnologias está produzindo mudanças importantes no desenvolvimento da matemática escolar. No caso da Álgebra, reduzem-se os trabalhos

mecânicos e rotineiros e sem significação, os quais a máquina pode realizar sozinha, e multiplicam-se aqueles que demandem uma conceitualização e representação. A interpretação do problema, elaboração de estratégias de ação, construção de procedimentos e análise dos erros ficam por conta do aluno. A máquina apenas executa.

Por exemplo, a programação do jogo (Tangran)[2] em LOGO[3] permite o registro de todo o processo de raciocínio estabelecido no desenvolvimento das estratégias. Quando o aluno cria a programação do jogo, utiliza procedimentos lógicos que se expressam nessa mesma programação, o que permite, ao professor, identificá-los através do programa em LOGO. O professor pode, assim, acompanhar o que o aluno está pensando, qual o tipo de raciocínio envolvido na sua estratégia e quais hipóteses estão subjacentes a tal estratégia.

Como descreve Miskulin (1994), referindo-se à atitude do professor-pesquisador ao observar os sujeitos em atividades de programação no ambiente LOGO:

> A atividade de programar no ambiente LOGO constitui-se uma situação adequada para se observar e descrever as ações e reações do sujeito, ao resolver problemas, levantar hipóteses, criar estratégias, enfim, uma situação na qual pode-se inferir sobre os processos resolutivos do sujeito, ao controlar suas estratégias, atribuindo-lhes valores e significados para que possa realizar sua tarefa. (MISKULIN, 1994, p.260).

Acredita-se que a dificuldade de identificação, pelo professor, e, até mesmo de representação, pelo aluno, das estratégias desenvolvidas sobre o jogo são resgatadas, mesmo que parcialmente, através da programação em LOGO.

Nesse sentido, a linguagem computacional exigida na definição do procedimento serve de "ponte" entre a linguagem natural e o estabelecimento de uma linguagem algébrica. Assim, a simbolização algébrica pode ser determinada através de uma necessidade gerada pelo próprio programa utilizado.

Outro aspecto importante de ser observado é que a elaboração do procedimento permite, ao professor, um resgate de todo o processo de pensamento do aluno. Trata-se de uma forma de "leitura" dos passos construídos pelo aluno para elaborar o projeto. É a explicitação do raciocínio do aluno através de uma linguagem, a linguagem de programação.

[2]Tangran: quebra-cabeça chinês formado por sete peças proporcionais.
[3]LOGO: linguagem computacional de programação desenvolvida por Seymour Papert – MIT/USA.

Portanto, para a atividade de jogo em ambiente escolar, a combinação de jogo com a linguagem de programação pode vir a facilitar o trabalho do professor-orientador da ação, na medida em que possibilita o resgate das estratégias de jogo, a partir do programa do aluno.

No âmbito desta pesquisa, foram priorizadas no trabalho, atividades com jogos de estratégia, jogos esses definidos por Corbalán (1996, p.54), como sendo "aqueles onde se desenvolve um ou vários procedimentos típicos de resolução de problemas ou formas habituais de pensamento matemático". Esses tipos de jogos são importantes para a formação do pensamento matemático e propiciam passos para a generalização (estratégias do jogo). O conceito matemático pode ser identificado na estruturação do próprio jogo, na medida em que não basta jogar simplesmente para construir as estratégias e determinar o conceito.

É importante que se realize uma reflexão sobre o jogo. Um processo de reflexão e elaboração de procedimentos para a resolução dos problemas que aparecem no jogo, observando as regularidades presentes na ação do jogo, ou mesmo na resolução das situações-problema de jogo, é possível ao sujeito: ter previsões de jogadas, levantar hipóteses, corrigir "jogadas erradas" e elaborar estratégias vencedoras.

2.6 A ANÁLISE DE POSSIBILIDADES NO JOGO COM REGRAS

Diante das situações-problema de jogo que se apresentam ao sujeito, quando ele age sobre o jogo e o constante desafio em vencê-lo, novos espaços para a elaboração de estratégias de jogo são abertos. A análise de possibilidades é marcada por tomada de decisões sobre quais estratégias poderiam ser eficazes. É possível ao sujeito, que não domina um jogo, estabelecer jogadas extremamente aleatórias, sem realmente refletir sobre suas ações. Mas, jogar operatoriamente um jogo de regras significa ser capaz de analisar as possibilidades de jogadas, elaborar estratégias, testá-las e avaliá-las.

Os jogos de estratégia favorecem a construção e a verificação de hipóteses. As possibilidades de jogo são construídas a partir dessas hipóteses que vão sendo elaboradas pelos sujeitos. Quando o sujeito executa uma jogada, leva em conta o universo das possibilidades existentes para aquela jogada. Nesse processo, quanto mais o sujeito analisa, executa e toma decisões sobre as possibilidades, coordenando as informações que ele vai obtendo no jogo, melhor jogador ele se torna, pois é capaz de "enxergar" as várias

possibilidades. A análise de possibilidades favorece, também, a previsão e/ou antecipação no jogo.

Segundo Brenelli (1996), os jogos permitem às crianças inventarem novos procedimentos, que se constituem em contextos favoráveis para a construção do possível e do necessário. A autora, baseando-se na teoria piagetiana define tais conceitos:

> Os possíveis dizem respeito aos diferentes meios de se alcançar o resultado e a necessidade, à coerência e à integração dos meios em função dos resultados. Para Piaget (1985), a formação dos possíveis constitui-se em autênticas criações e invenções que resultam de construções. Desse modo, cada novo procedimento empregado no jogo é uma criação, ou seja, possibilidades que se atualizam. (BRENELLI,1996, p.39).

Desse processo de formação de possíveis e a construção e análise de possibilidades, o necessário é elaborado, o que, segundo Piaget *apud* Brenelli (1996) é a coordenação progressiva dessas duas modalidades que constituem as condições prévias das construções operatórias. Neste sentido, Piaget (*apud* BRENELLI, 1996, p. 7) define que:

> O possível não é algo observável, mas o produto de uma construção do sujeito, em interação com as propriedades do objeto, mas inserindo-as em interpretações devidas às atividades do sujeito, atividades essas que determinam, simultaneamente, a abertura de possíveis cada vez mais numerosos, cujas interpretações são cada vez mais ricas.

Quanto ao possível cognitivo, que Piaget (*apud* BRENELLI, 1996) define como sendo, essencialmente, invenção e criação, espera-se que, para os sujeitos de 11–12 anos chegarem a compreender, conforme a necessidade, a quantidade ilimitada de soluções possíveis, é necessário selecionar problemas bastante gerais, desafiando-os a imaginarem e criarem tais soluções.

CAPÍTULO 3 – O JOGO EM AÇÃO

3.1 O "ERRO" NA SITUAÇÃO DE JOGO

O que poderia significar "errar" num jogo de estratégia? Talvez o fato de não fazer uma boa jogada? Nem sempre. É possível a um jogador "errar" em uma jogada, não optando pela melhor e obter a vitória no jogo, ou seja, resolver sua situação-problema de jogo que é vencer. Por outro lado, a constatação sobre o conjunto de jogadas mal realizadas, ao final de um jogo em que o sujeito perde para o adversário, pode levá-lo a refletir sobre ações realizadas e elaborar estratégias a fim de vencer o jogo, resolver o problema.

Em situações escolares, valoriza-se muito o acerto, desprezando-se os erros obtidos pelos sujeitos na obtenção da resposta correta. Entende-se que isto torna todo o processo de construção da Ciência num grande equívoco. Desde quando a Ciência é produzida, desde seu primeiro momento, exatamente na forma como se apresenta? Após a constatação de um fenômeno, ou mesmo a construção de um sistema, os erros obtidos durante o processo são repensados, reformulados e abolidos, dando lugar ao rigor na apresentação. Na construção do conhecimento pela criança e pelo adulto, o mesmo processo ocorre:

> [...] quando se considera o processo, ignorar o erro é supor que se pode acertar sempre na 'primeira vez'; é eliminá-lo como parte, às vezes inevitável, da construção de um conhecimento, seja de crianças, seja de adultos. Em outras palavras, como processo, 'errar' é construtivo. (MACEDO; PETTY; PASSOS, 1997, p.29).

Nas situações de jogo, as jogadas, os comentários, a tomada de decisões a partir da análise de jogadas que o jogador considera "erradas" são expostas para o observador (professor, psicopedagogo, pesquisador), evidenciando muitas das dificuldades apresentadas pelos sujeitos, até mesmo de ordem cognitiva. Dessa forma, o erro pode ser útil enquanto fonte de informações sobre os procedimentos utilizados pelos sujeitos e recurso para a reflexão sobre como as estratégias de jogo são definidas, isso a partir da análise de tais erros.

Segundo Macedo, Petty e Passos (1997), os jogos são úteis para evidenciar um erro, ou seja, torná-lo observável. Quando o sujeito joga e estabelece soluções para as situações-problema de jogo, quase sempre se sente perturbado ou com dúvida a respeito de alguma questão, habilidade ou conceito que anteriormente poderia nem ter sido notada por ele. O resultado de uma partida não favorável leva-o a sugerir que a estratégia de jogo adotada não

foi bem definida ou que ele não esteve atento às jogadas do adversário, implicando na necessidade de analisar os erros ou conjunto de erros cometidos. Essa análise lhe permite corrigir os procedimentos a serem adotados num novo jogo, e aprender a partir da observação dos procedimentos adotados pelo adversário. Portanto,

> [...] analisar erros, numa perspectiva construtivista, consiste em tomar consciência daquilo que deve ser corrigido ou mantido, na tentativa de melhorar os procedimentos. Isso promove a regulação, ou seja, a modificação da ação de acordo com o resultado. É na tentativa de garantir melhores resultados e de adquirir novas estratégias que a criança vai construindo uma postura de observação do que produz e dos erros que comete. (MACEDO; PETTY; PASSOS,1997, p.39).

Macedo, Petty e Passos (1997), baseando-se nas concepções de Piaget, definem ainda dois planos distintos de errar e que podem ser identificados e diferenciados durante a ação no jogo: 1º - Um erro no plano do fazer, onde errar significa não atingir o objetivo do jogo, ou seja, não ser capaz de vencê-lo, embora tenha cumprido as regras pré-determinadas. Errar, nessa perspectiva, "é produzir uma contradição no sistema" (MACEDO; PETTY; PASSOS, 1997, p.39); 2º - Um erro no plano do compreender é ser capaz de constatar o fato de que perdeu o jogo, entretanto, não ser capaz de identificar as jogadas que foram boas ou más. É possível ao sujeito analisar suas jogadas, entretanto não é capaz de justificá-las, de refletir sobre a escolha de uma determinada ação.

> Errar, no plano do compreender, significa deparar-se com situações de conflito (contraditórias) e, ao refletir sobre elas, não conseguir justificar as jogadas. [...] No entanto, o fato de ser capaz de compreender não implica necessariamente atingir os objetivos do jogo, mas estar comprometido com o domínio da estrutura e submetido às contingências do momento (MACEDO; PETTY; PASSOS,1997, p.40).

A análise do erro do aluno e a construção das estratégias de resolução dos problemas de jogo fornecem ao professor subsídios para a sistematização dos conceitos trabalhados durante a situação de jogo.

Portanto, o processo de sistematização dos conceitos e/ou habilidades do pensamento matemático que vão emergindo no decorrer das situações de jogo deve ser desencadeado pelo profissional responsável pela intervenção pedagógica com os jogos, seja o professor, o pesquisador ou o psicopedagogo. É durante esse processo que são garantidas algumas

estruturas matemáticas desejadas numa situação de intervenção com jogos para o ensino da matemática. A sistematização possibilita evidenciar para o sujeito o conceito que ele está trabalhando as relações, que está percebendo as regularidades que podem ser observadas, a constatação de suas hipóteses e a possível aplicação de tais ideias a outras situações.

3.2 "MOMENTOS" DE JOGO

1°) Familiarização com o material do jogo

Neste primeiro momento, os alunos entram em contato com o material do jogo, identificando materiais conhecidos, como dados, peões, tabuleiros e outros; e experimentam o material através de simulações de possíveis jogadas. É comum o estabelecimento de analogias com os jogos já conhecidos pelos alunos.

2°) Reconhecimento das regras

O reconhecimento das regras do jogo, pelos alunos, pode ser realizado de várias formas: explicadas pelo orientador da ação ou lidas ou, ainda, identificadas através da realização de várias partidas-modelo, onde o orientador da ação pode jogar várias partidas seguidas com um dos alunos, que aprendeu previamente o jogo, e os alunos restantes tentam perceber as regularidades nas jogadas e identificam as regras do jogo.

3°) O "Jogo pelo jogo": jogar para garantir regras

Este é o momento do jogo pelo jogo, do jogo espontâneo simplesmente, em que se possibilita ao aluno jogar para garantir a compreensão das regras. Neste momento, são exploradas as noções matemáticas contidas no jogo. O importante é a internalização das regras, pelos alunos. Joga-se para garantir que as regras tenham sido compreendidas e que vão sendo cumpridas.

4°) Intervenção pedagógica verbal

Depois dos três momentos anteriores, os alunos passam a jogar agora contando com a intervenção propriamente dita. Trata-se das intervenções que são realizadas verbalmente, pelo orientador da ação, durante o movimento do jogo. Este momento caracteriza-se pelos questionamentos e observações realizadas pelo orientador da ação a fim de provocar os alunos para a realização das análises de suas jogadas (previsão de jogo, análise de possíveis jogadas a serem realizadas, constatação de "jogadas erradas" realizadas anteriormente, etc. Neste momento, a atenção está voltada para os procedimentos criados pelos sujeitos na resolução dos problemas de jogo, buscando relacionar este processo à conceitualização matemática.

5°) Registro do jogo

É um momento que pode acontecer, dependendo da natureza do jogo que é trabalhado e dos objetivos que se têm com o registro. O registro dos pontos, ou mesmo dos procedimentos e cálculos utilizados, pode ser considerado uma forma de sistematização e formalização, através de uma linguagem própria que, no nosso caso, seria a linguagem matemática. É importante que o orientador da ação procure estabelecer estratégias de intervenção que gerem a necessidade do registro escrito do jogo, a fim de que não seja apenas uma exigência, sem sentido para a situação de jogo.

Conforme afirmam Macedo, Petty e Passos (1997), discutindo sobre a importância do registro:

> Criar formas de registro para posterior análise é um instrumento valioso, na medida em que lhe permite conhecer melhor seus alunos, identificando eventuais dificuldades e oferecer condições para a criança reavaliar ações passadas, podendo criar novas estratégias e até mesmo modificar os resultados. (MACEDO; PETTY; PASSOS, p.45).

O registro é um importante instrumento de que pode dispor o aluno para a análise de jogadas "erradas" (jogadas que poderiam ser melhores) e construção de estratégias. Através do registro têm-se condições de aperfeiçoar a atividade e alinhá-la cada vez mais com os conteúdos da matemática.

6°) Intervenção escrita

Trata-se da problematização de situações de jogo. Os alunos resolvem situações-problema de jogos elaborados pelo orientador da ação ou mesmo propostas por outros sujeitos. A resolução dos problemas de jogo propicia uma análise mais específica sobre o jogo, onde os problemas abordam diferentes aspectos do jogo que podem não ter ocorrido durante as partidas. Além disso, trata-se de um momento onde os limites e as possibilidades do jogo são resgatados pelo orientador da ação, direcionando para os conceitos matemáticos a serem trabalhados (aprendizagem matemática). O registro do jogo também está presente neste momento.

Para o aluno, as situações-problema escritas representam um aperfeiçoamento nas suas formas de jogar, o que significa em uma melhora do seu desempenho a fim de vencer o jogo. É nesse sentido que buscamos garantir, até certo ponto, a pouca perda de ludicidade do jogo ao levá-lo para o contexto de sala de aula.

Para o aluno, o objetivo de realizar tais atividades continua sendo o aperfeiçoar-se para buscar uma vitória, ou seja, continua sendo o jogo, pois o fator competitivo está garantido nesta ação. Disso, decorre o fato de retornarmos ao jogo, após a realização das situações-problema, o que denominamos o momento de "jogar com competência" e que analisaremos a seguir.

7°) Jogar com "competência"

Um último momento representa o retorno à situação real de jogo, considerando todos os aspectos anteriormente analisados (intervenções). É importante que o aluno retorne à ação do jogo para que execute muitas das estratégias definidas e analisadas durante a resolução dos problemas. Afinal, de que adianta ao indivíduo analisar o jogo sem tentar aplicar suas "conclusões" (estratégias) para tentar vencer seus adversários? Optou-se em denominar este momento por "jogar com competência", considerando que o aluno, ao jogar e refletir sobre suas jogadas e jogadas possíveis, adquire certa "competência" naquele jogo, ou seja, o jogo passa a ser considerado sob vários aspectos e óticas que inicialmente poderiam não estar sendo considerados.

Além disso, este último momento, de certa forma, poderia minimizar uma das problemáticas bastante apontadas quanto à utilização pedagógica de jogos no que se refere à possível "perda da ludicidade" do jogo. Existe certa resistência por parte de alguns teóricos em aceitar que o jogo possa ser utilizado como um fim que não seja o que eles chamam de "jogo pelo jogo", isto é, uma atividade voluntária.

Ao explorarmos o jogo pedagogicamente, defendem alguns teóricos, que "destruímos" o jogo em sua essência, na medida em que deixou de ser uma atividade a ser realizada voluntariamente, pelo simples prazer que ela proporciona. Conforme descrito em Grando (1995), uma das autoras que discutem esse assunto é Bousquet (1991), a qual aponta o lúdico como uma atividade não séria, ficando neutralizado e confinado a ocasiões excepcionais (festas e campeonatos). O homem passa a ter momentos pré-determinados a fim de exercer sua atividade lúdica, sendo este sinônimo de lazer, distante do mundo do trabalho. Como exemplo dessa "delimitação" do lúdico, a autora cita o jogo educativo, ou pedagógico:

> Nos jogos educativos, informáticos ou de simulação, a própria noção de jogo educativo costuma basear-se num equívoco. Certamente a criança, como o adulto, aprende, cria e descobre seu universo mediante esta atividade livre do espírito que são os jogos: mas isso não significa que se possa instruir pelos jogos quando bem se entenda. Um jogo educativo, como qualquer outro, não acarreta automaticamente o lúdico. [...] Ou se instrui a criança ou se deixa que ela brinque livremente [...] Toda tentativa de instruir, doutrinar ou informar mediante o lúdico está fadada ao fracasso, porque contraria a própria essência dos jogos (BOUSQUET, 1991, p.7).

Entretanto, a própria autora aponta o quanto o lúdico pode ser educativo, desde que exista um respeito à natureza dos jogos. E, discutindo sobre as formas de aprendizado que se poderia ter, através do lúdico, defende a voluntariedade dos alunos em desenvolver as atividades, sem pressões do tipo prêmios, exames ou vantagens.

Portanto, busca-se com este último momento de jogo, denominado "jogar com competência", estabelecer um momento em que o processo de análise do jogo e intervenção realizados possa fazer sentido no contexto do próprio jogo. Analisa-se para jogar melhor, para identificar estratégias vencedoras e testá-las. Além disso, durante as intervenções verbais e escritas, procura-se interferir o menos possível, deixando o jogo seguir o seu movimento.

Defende-se o valor pedagógico dos jogos, sua introdução em sala de aula, mesmo que para isso, como insistem alguns teóricos, exista uma "morte" essencial no jogo, já que o "ganho" que se tem para com a educação supera a perda (MACEDO,1991).

Portanto, considerando esses momentos de jogo, infere-se que no jogo e pelo jogo o aluno possa construir conceitos matemáticos, dependendo do tipo de intervenção a que será submetido. Conforme afirmam Macedo, Petty e Passos (2000, p. 23):

> A discussão desencadeada a partir de uma situação de jogo, mediada por um profissional, vai além da experiência e possibilita a transposição das aquisições para outros contextos. Isto significa considerar que as atitudes adquiridas no contexto de jogo tendem a tornar-se propriedade do aluno, podendo ser generalizadas para outros âmbitos, em especial, para as situações de sala de aula.

A atividade lúdica traduzida em determinado jogo executado na sala de aula, a fim de atender determinado conteúdo curricular, proporciona condições eficientes para que o rendimento escolar do aluno evolua gradualmente.

3.3 CÁLCULO MENTAL E JOGO

A importância da habilidade de cálculo mental é apontada por vários autores: Parra, (1996); Hope (1986); Mendonça; Lellis (1989). Conforme os autores citados, a habilidade em questão torna-se necessária para uma significativa compreensão do número e de suas propriedades (domínio estrutural numérico), o estabelecimento de estimativas e para o uso prático nas atividades cotidianas.

Além disso, a habilidade com o cálculo mental pode fornecer notável contribuição à aprendizagem de conceitos matemáticos (relações / operações / regularidades / álgebra / proporcionalidade) e ao desenvolvimento da aritmética. Como aponta Taton (*apud* UDINA ABELLÓ, 1992):

> Penso que o cálculo escrito segue sendo preferível para a resolução de problemas complexos. O cálculo mental, que obriga o aluno a enfrentar claramente o objetivo a alcançar, combate o hábito tão frequente de calcular mecanicamente, sem buscar julgar a possibilidade e a significação dos resultados obtidos [...] ou ao menos verificar sua ordem de grandeza (TATON *apud* UDINA ABELLÓ, 1992, p.59).

O cálculo mental está centrado no fato de que um mesmo cálculo pode ser realizado de diferentes formas. Pode-se escolher o que melhor se adapta àquela determinada situação problema, considerando os números e as operações que necessitam ser realizadas. Dessa forma, cada situação de cálculo mental se coloca como um problema em aberto, onde pode ser

solucionada de diferentes maneiras, sendo necessário ao sujeito recorrer a procedimentos originais, construídos por ele mesmo, a fim de chegar ao resultado.

A satisfação do sujeito frente à criação de suas próprias estratégias de cálculo mental favorece a atitudes mais positivas frente à Matemática. Conforme pontuam Mendonça e Lellis (1989, p. 52):

> Enfrentar e vencer desafios aumenta a autoconfiança das pessoas. E quando ocorre a invenção de um novo processo de cálculo (novo, ao menos para aquela turma) parece que todos repartem a sensação de que a Matemática não é inatingível. Cada aluno começa a sentir-se capaz de criar, nesse domínio. Além de tudo isso, é perceptível o aumento da capacidade do aluno de concentrar-se e estar atento nas aulas em decorrência da prática continuada do cálculo mental.

O mais importante ao cálculo mental é a reflexão sobre o significado dos cálculos intermediários, facilitando a compreensão das regras que determinam os algoritmos do cálculo escrito. Dessa forma, o constante exercício e a sistematização dos procedimentos de cálculo mental podem vir a favorecer, ao longo do tempo, como estratégias de resolução e controle do cálculo escrito, conforme pontuam as orientações dos PCN (BRASIL, 1998) para o trabalho com cálculo mental no ensino fundamental.

Além disso, Parra (1996), ao discutir a importância do cálculo mental no ensino da matemática, defende que o trabalho com o cálculo mental habilita para uma forma de construção do conhecimento que vem a favorecer uma melhor relação do aluno com a própria matemática. Trata-se de um processo de resolução dos problemas de maneira criativa, na busca de diferentes formas de resolução e não fixados em um único algoritmo capaz de dar conta da resolução. Valoriza-se a construção das possibilidades de resolução e suas limitações. Como afirma Gali (*apud* UDINA ABELLÓ 1992, p. 61):

> Saber que 35 é o resultado de 7 por 5, é saber muito pouca coisa. O conhecimento verdadeiro dos 35 é uma espécie de intuição de todas as possibilidades de se chegar ao número 35, por numerosas que sejam. 35 é também 25 mais 10, é também, 10 mais 10 mais 10 mais 5, etc... e também há que intuir as possibilidades de 35 para dar 70, que não cabe um número exato de vezes em 100, etc.

As estratégias de cálculo mental utilizadas pelos sujeitos no seu cotidiano são, na maioria das vezes, bem diferentes dos métodos de cálculo aprendidos em aritmética, na escola. As estratégias representam um plano, um método ou uma série de ações a fim de obter

um objetivo específico, resolver um cálculo mental. A matemática escolar valoriza o cálculo do papel e lápis, mesmo sendo pouco significativo para o aluno e demonstrando quase nenhum raciocínio empregado. Conforme pontua Hope (1986):

> Infelizmente, quando o problema exige cálculo mental, muitas crianças e adultos parecem não levar consigo seus cérebros. Alguns jovens pesquisados pelo National Assessment of Educational Progress (1983) tiveram dificuldade com cálculos mentais. Quando se pediu para que calculassem 90 x 70 de cabeça, somente 55% dos jovens de 17 anos foram capazes de fazê-lo [...].

Provavelmente, esses jovens citados na pesquisa tenham frequentado até os 17 anos de idade, no mínimo, 10 anos de escolaridade, sendo que, possivelmente tiveram que resolver muitos cálculos utilizando os algoritmos, na escola, e uma calculadora em casa. A questão é: qual o lugar do cálculo mental na aprendizagem matemática?

Trata-se de um assunto muito importante para ser reduzido ao status de experiência matemática incidental. As estratégias desenvolvidas durante o cálculo mental possibilitam reflexões sobre as propriedades dos números, divisibilidade, multiplicidade, exercícios mentais de composição e decomposição de números, enfim, pode-se trabalhar vários conceitos aritméticos e aplicá-los a situações reais de cálculo. Brownell (*apud* HOPE, 1986) valorizava o significado do que era aprendido no ensino da aritmética e, nesse aspecto, afirma:

> A teoria do significado faz uma ideia da aritmética como um sistema de ideias, princípios e processos compreensíveis. De acordo com essa teoria, o teste do aprendizado não deve ter como resultado a facilidade mecânica que a pessoa tem de calcular. O teste verdadeiro é um entendimento das relações numéricas e habilidade de lidar com situações aritméticas com a devida compreensão da sua matemática assim como seu significado prático (BROWNELL *apud* HOPE, 1986).

Ainda, segundo esse autor, o trabalho com o cálculo mental poderia ser o responsável por esse desencadeamento significativo no desenvolvimento da aritmética escolar. Portanto, o grande desafio dos professores é propor situações-problema onde a estratégia de cálculo mental seja desenvolvida. Por sua vez:

> As pessoas com habilidade de cálculo mental vão em busca do significado, analisando relações e propriedades dos números. Uma pessoa habilidosa para o cálculo mental vê o cálculo da mesma forma que um artista vê uma pintura. Ambos veem e percebem relações que o olho não treinado não vê

> [...] as relações numéricas fornecem uma dica para a pessoa que está habilitada para o cálculo mental. (HOPE, 1986).

As poucas pesquisas que discutem o assunto (PARRA, 1996; HOPE, 1986; MENDONÇA, LELLIS, 1989; TATON *apud* UDINA ABELLÓ, 1992) têm mostrado que a habilidade para o cálculo mental, em situações escolares, é construída a partir da resolução de uma série de situações-problema, através da interação do aluno com seus colegas e com o professor. A partir dessas interações e resolução dos desafios propostos, o aluno é capaz de elaborar suas estratégias pessoais de resolução dos problemas de cálculo mental.

Parra (1996) aponta os jogos como um dos importantes recursos para o trabalho com o cálculo mental, valorizando a autonomia do aluno no seu raciocínio e na busca de respostas para os problemas de jogo. Nesse aspecto, afirma que:

> Os jogos representam um papel importante. Por um lado, permitem que comece a haver na aula mais trabalho independente por parte dos alunos: estes aprendem a respeitar as regras, a exercer papéis diferenciados e controles recíprocos, a discutir, a chegar a acordos. [...] Esses jogos utilizados em função do cálculo mental, podem ser um estímulo para a memorização, para aumentar o domínio de determinados cálculos (PARRA, 1996, p.223).

É importante observar que o cálculo mental não exclui a utilização de papel e lápis, como um registro dos cálculos intermediários. O registro do cálculo mental possui uma forma específica de ser realizado. Por exemplo, em um registro na linguagem matemática formal, escreve-se: 5 + 3 = 8; 8 x 4 = 32; já no registro em cálculo mental pode-se escrever assim: 5 + 3 = 8 x 4 = 32, que é a tradução do próprio raciocínio que está sendo realizado pelo sujeito. Portanto, pode-se calcular mentalmente e registrar os passos mentais para efetuar o cálculo, através do papel.

Parra (1996), ao defender o jogo como um instrumento útil ao trabalho com o cálculo mental, define que a intervenção do professor é que conduz os alunos para que estabeleçam vínculos entre os diferentes aspectos que vão sendo trabalhados durante a ação com os jogos e a elaboração de procedimentos pelos alunos. Parra descreve, inclusive sobre a importância do processo de intervenção escrita após o uso do jogo de regras e, nesse sentido, pontua que:

> Um dos instrumentos de que dispõe o professor para produzir relações entre algumas formas de atividades e outras é o jogo simulado. Esse consiste em que, tomando como contexto de referência um jogo ou situação com a qual se trabalhou, o professor elabore “exercícios”, enunciados que tomam dados

> do jogo, porém diante dos quais os alunos trabalham como se estivessem diante de um problema, sem a rapidez do jogo e com oportunidade de explicitar e/ou discutir suas opções (o que, nos jogos, nem sempre é necessário) (PARRA, 1996, p.224).

Para o professor, o objetivo da resolução das situações-problema escritas (intervenção escrita) é o registro e análise das formas de raciocínio que estão sendo processadas pelos alunos, nas situações simuladas de jogo. O registro evidencia, em grande parte, os procedimentos que estão sendo utilizados pelos alunos no jogo. Além disso, é possível ao professor propor uma situação de jogo que não tenha ocorrido no jogo normal dos sujeitos e que poderia ser necessária para o desenvolvimento de um raciocínio útil à formação do conceito.

Ou ainda, propor um limitador a mais para o jogo, além das regras e das jogadas dos adversários, complicando-o. Resolver as situações-problema implica em fazer inferências, jogar com situações simuladas, propiciando o levantamento de hipóteses e análise de resultados; relacionar as possibilidades e impossibilidades, raciocinar por exclusão, interpretar e traduzir em termos de linguagem escrita.

Considera-se fundamental, nesta pesquisa, o trabalho com o cálculo mental no ensino da matemática. Concordamos com Parra (1996) quando aponta quatro razões para a inclusão do ensino de cálculo mental nas escolas:

1) Os conceitos e habilidades aprendidos a partir das estratégias de cálculo mental influem na capacidade de resolver problemas. É sabido o desejo que as escolas e a sociedade apresentam sobre a necessidade de os alunos serem formados a fim de serem capazes de resolver problemas. Parra (1996) defende que o cálculo mental propicia esta disposição para resolver problemas;

2) O cálculo mental aumenta o conhecimento do aluno sobre o campo numérico. Segundo Parra (1996):

> Com atividades desse tipo, se busca que os alunos encontrem uma maneira de fazer matemática que não se reduza a usar algoritmos e produzir resultados numéricos, mas que inclua analisar os dados, estabelecer relações, tirar conclusões, ser capaz de fundamentá-las, provar o que se afirma de diversas maneiras, reconhecer as situações em que não funciona, estabelecer os limites de validade que se encontrou. (PARRA, 1996, p.198).

Quando o sujeito realiza as ações acima expostas, busca estabelecer uma significação numérica para os cálculos que realiza, estabelecendo os limites e as possibilidades de realização de um cálculo.

3) O trabalho com o cálculo mental ("cálculo pensado") deve ser acompanhado de um aumento progressivo do cálculo mecânico (algoritmos). Parra (1996) acredita que o cálculo mental represente uma via de acesso para a compreensão e construção de algoritmos, isso através da observação de regularidades e construção de leis.

Parra (1996) discute a importância de situações que propiciem uma reflexão sobre o cálculo realizado a fim de envolver os alunos, gradualmente, na resolução de cálculos dos mais fáceis para os mais difíceis e nesse sentido pontua que:

> Um dos primeiros requisitos é que os alunos comecem a tomar consciência dos procedimentos que utilizam; eles necessitam saber o que é que sabem (no sentido de ter disponível este conhecimento) e como podem apoiar-se no que sabem para obter outros resultados. [...] Os cálculos que eram uma ferramenta para resolver situações e expressar o que havia sido feito, tornam-se objeto de reflexão (PARRA, 1996, p.216).

Os jogos imprimem na realidade social, cultural e educacional do aluno a capacidade de adaptação ao conjunto normativo interposto para se realizar a atividade, bem como para produzir seus resultados a nível cultura e cognitivo.

CAPÍTULO 4 - PROBLEMÁTICA E OBJETIVOS

Os alunos, em quase todos os níveis de ensino e notadamente no nível do ensino fundamental, denunciam muitas dificuldades na compreensão e domínio de conceitos matemáticos. Muitos pedagogos têm sugerido o recurso de jogos no ensino de conceitos matemáticos.

Ao verificar a construção de habilidades matemáticas a partir da intervenção pedagógica com jogos de regras, busca-se tanto a melhoria nas motivações, como também a melhoria nas aprendizagens, tornando motivadoras as aprendizagens das operações matemáticas.

A princípio, tratou-se de resgatar conceito e origem da aprendizagem e um resgate de teóricos de suma importância para este estudo como: Platão, Almeida, Froebel baseados em alguns autores como Piaget, Vygotsky, entre outros.

Questão de partida: Em que medida o uso de estratégias lúdicas para veicular conceitos e operações matemáticas melhoram as aprendizagens matemáticas?

4.1. OBJETIVO GERAL

Utilizar jogos como auxílio na veiculação de conceitos matemáticos, de forma a melhorar a aprendizagem matemática de estudantes do Ensino Fundamental.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Listar um conjunto de atividades lúdicas que possam veicular conceitos e operações matemáticas;

Verificar as melhorias nas aprendizagens matemáticas quando se recorre a atividades lúdicas na resolução dos problemas.

CAPÍTULO 5 - METODOLOGIA

A pesquisa científica é a realização de um trabalho de investigação que visa buscar resposta às indagações de algum problema levantado pelo pesquisador. O objetivo fundamental da pesquisa é descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos. Pesquisar é uma atitude e uma prática teórica de constante busca que define um processo intrinsecamente inacabado e permanente (MENDONÇA, 2007).

Para Lakatos e Marconi (2001, p.19), "a pesquisa pode ser considerada um procedimento formal com método de pensamento reflexivo que requer um tratamento técnico ou científico e se constitui no caminho para se conhecer a realidade".

Esta pesquisa é interventiva, visto recorrer a jogos para veicular conceitos matemáticos e testar a melhoria nas aprendizagens da matemática. Nesse sentido:

> A pesquisa interventiva se constitui em um ambiente de vivência do estudo, da crítica, do diálogo e da compreensão da realidade em sua tessitura complexa e criativa, com espaços para outras formas de estar e realizar o fazer pedagógico na escola. Essa metodologia está pautada nas investigações que envolvem o planejamento e a implementação de interferências (mudanças, inovações) – destinadas a produzir avanços, melhorias, nos processos de aprendizagem dos sujeitos que delas participam – e a posterior avaliação dos efeitos dessas interferências (SOARES; ALVES; ARAÚJO, 2021, p. 19).

Diante do que foi citado, pode-se alegar que a pesquisa interventiva permitiu que se construísse um ambiente acadêmico e pedagógico capaz de dar condições para que se empreendesse uma investigação científica alinhada com a dinamicidade do fazer pedagógico, fazendo uso dos conteúdos trabalhados com o alunado das séries que compõe a amostra desta dissertação (LAKATOS; MARCONI, 2001).

A pesquisa foi realizada num ambiente escolar, com a participação de 8 (oito) alunos por cada série. Sendo assim, participaram vinte e quatro alunos, distribuídos igualmente pela2ª, 3ª e 4ª série do Ensino Fundamental I.

Os sujeitos da pesquisa foram compostos por alunos que tinham um grau elevado de dificuldade nas aulas de matemática e que já tinham reverberado em resultados avaliativos, como por exemplo, nota final do primeiro bimestre. Portanto, a triagem foi realizada mediante aplicação de questionário com perguntas objetivas junto ao professorado como forma de

organizar com precisão qualitativa (acompanhamento dos professores e suas observações junto ao alunado) e quantitativa, representada em resultados já obtidos ao longo do ano letivo.

Especificando o critério utilizado para seleção do alunado, levou-se em conta as respostas que os professores deram para as questões 5,6, 7 e 10 do questionário. Em suma, as duas primeiras questões retratam o alunado que não tinha apresentado avanços para resolver questões matemáticas, como por exemplo, de adição e subtração simples.

No tocante a questão 7, esta solicitou que o docente informasse quantos alunos tinham obtido nota bimestral inferior a 5 pontos, servindo como um critério de afunilamento da seleção. Por fim, na questão 10 solicitou-se que os docentes apresentassem os resultados dessa correlação realizada entre as três primeiras perguntas supracitadas mediante a apresentação do alunado que contemplava esses critérios.

É válido frisar que independentemente dos resultados demonstrarem a existência de um número de alunos, enquadrados no perfil acima,superior a oito estudantes, não se trabalharia com um quantitativo que se excedesse a quantidade estipulada para esta pesquisa por série: 8 alunos. Afirma-se isto porque a intervenção pedagógica demandava um acompanhamento assíduo com o alunado, onde cada fase era uma forma de fazê-los realmente aprender e sanar dificuldades de aprendizagem.

A intervenção pedagógica foi realizada com jogos em sala de aula, alinhada com os conteúdos curriculares de matemática. As práticas foram desenvolvidas com o intuito de maximizar as aprendizagens dos estudantes nelas envolvidas, uma vez que a matemática "aplicada de forma lúdica pode se tornar diversão, um aprendizado, muito importante principalmente na infância, onde a criança está em fase de descobrimento" (LAKATOS; MARCONI, 2001, p. 13), além de executar inúmeras habilidades nos estudantes, contribuindo no desenvolvimento da capacidade criativa.

O processo de intervenção seguiu o padrão que, normalmente, se espera desse tipo de abordagem, composto de três passos: processo diagnóstico, que abarca o registro da situação de partida no campo em que se pretende intervir; intervenção, que se sintetiza em uma operação ou procedimento de intervir recorrendo ao modelo, tratamento ou didática escolhida; no nosso caso, o uso de atividades lúdicas; avaliação, a qual consiste na obtenção de informações pertinentes para verificar se houve melhorias na aprendizagem, consequência da intervenção levada a efeito.

5.1 SUJEITOS

A pesquisa foi desenvolvida com alunos da 2ª, 3ª e 4ª série do Ensino Fundamental I da Escola Municipal de Ensino Fundamental Antônio Ferreira Nunes. Esta unidade de ensino localiza-se na zona urbana do município de Santa Rita, região metropolitana de João Pessoa, estado da Paraíba.

Entre os estudantes selecionados para participar desta fase da dissertação, notou-se que todos têm suas residências fixadas na zona urbana do município de Santa Rita – PB. Porém, registraram-se distintas procedências residenciais concernentes aos bairros, uma vez que três moravam em Tibiri II; cinco no centro de Santa Rita; três em Várzea Nova; treze residiam no bairro onde o estabelecimento de ensino está localizado: Tibiri I.

É válido informar ainda que os estudantes participantes da pesquisa pertenciam a turmas regulares da Educação Básica. Os professores, responsáveis pelas turmas que tiveram discentes participantes,foram informados do meu interesse e objetivo e, também, de que eles, professores, também tivessem participação na presente pesquisa para o desenvolvimento deste trabalho de dissertação de mestrado.

Por outro lado, os respectivos docentes se prontificaram imediatamente em contribuir com a pesquisa, expondo grande interesse por ela. Diante disso, foram apresentados a eles os instrumentos que deram condução metodológica a formulação de informações que compuseram esta pesquisa.

Portanto, o público que participou desta atividade apresentava grandes dificuldades na área da matemática, sendo observada pela pesquisadora através do desempenho diário em sala de aula, por meio de exercícios de verificação, onde os mesmos possuíam deficiência em operações matemáticas de multiplicação e divisão.

Foram escolhidos 8 (oito) estudantes de cada série, totalizando três grupos, e um total de 24 alunos, considerando-se a possibilidade de trabalho com jogos na escola, em uma sala de aula, fazendo seu alinhamento com os conteúdos de matemática, com o intuito de superar gradualmente as dificuldades que eles tinham nessa disciplina.

O grau elevado de problemas de aprendizagem com a multiplicação foi um dos aspectos que permitiu que os sujeitos participantes da pesquisa fossem selecionados, haja vista que esse tipo de operação matemática foi o que mais se replicou nas séries averiguadas ao longo da pesquisa.

A coleta de dados foi efetuada no contexto da própria escola, facilitando a logística para operacionalizar o desenvolvimento desta fase da dissertação. Os alunos realizaram a maioria das atividades de sala de aula em grupo, orientados pela professora, possibilitando que se obtivesse uma maior desenvoltura na execução das atividades.

Por outro lado, o espaço externo à sala de aula é bastante amplo, compondo também o cenário onde muitas atividades foram realizadas, pois se requisitou bastante que o alunado se envolvesse em jogos que pudessem ser executados em espaços mais amplos, para que facilitasse uma melhor desenvoltura dos mesmos.

Nos momentos de atividade de averiguação para fins de análise na presente dissertação, em vez de carteiras individuais na sala de aula, os alunos foram dispostos em mesas, formando grupos. Desse modo, o alunado participante conseguiu interagir e, também, se relacionar melhor com as atividades apresentadas. Quanto às atividades com jogos, são muito comuns para a maioria dos sujeitos. Os alunos já se mostravam habituados aos procedimentos e regras de trabalho com jogos em grupos.

Apenas os alunos selecionados foram objeto de observação, isto em função de seu considerável grau de dificuldade em realizar as operações matemáticas supracitadas. Os alunos restantes estavam envolvidos com as mesmas atividades de jogo, entretanto, a atuação deles não foi considerada na pesquisa.

Ao longo desta atividade de campo, fez-se uso de jogos enquanto ferramenta auxiliar de ensino/aprendizagem, possibilitando que se percebesse o desempenho do alunado selecionado para realizar observações e levantamento de informações para a pesquisa, isso com a finalidade pedagógica intercalada à dimensão lúdica, possibilitando que se alternassem e diferenciassem os momentos para avaliar e aperfeiçoar o desenvolvimento cognitivo dos discentes em diferentes áreas, como por exemplo, atenção, concentração, raciocínio lógico e dedutivo e a sua autoestima.

5.2 INSTRUMENTOS

Para realizar a coleta de dados desse estudo científico que esteve metodologicamente amparado na pesquisa de intervenção pedagógica, foram utilizados três instrumentos que dessem conta de obter informações para fins de comprovação da problemática levantada nesta dissertação de mestrado.

Desse modo, os instrumentos utilizados foram: observação em sala de aula; diagnóstico prévio por meio da formulação e aplicação de avaliação escrita; relatórios produzidos a partir da pesquisa de intervenção pedagógica que esteve amparada em atividades lúdicas e avaliação final, que também se efetivou através dos mesmos instrumentos que se fez uso no diagnóstico prévio.

Esses instrumentos foram fundamentais para desenvolver o presente trabalho pelo fato de ter possibilitado o levantamento e análise sistemática das informações que, posteriormente, sintetizaram os resultados adquiridos ao longo do trabalho empírico realizado nessa unidade de ensino. Portanto, para cada fase com que se compôs a pesquisa interventiva, foi utilizado um instrumento de coleta de informações supracitado.

No tocante à observação enquanto instrumento de pesquisa, ela consistiu em ser uma técnica usada para dar conta da fase inicial da mesma, que foi a triagem do alunado. Através da observação, pôde-se visualizar e colecionar os fatos com uma sistematização da realidade de aprendizagem apresentada pelos discentes.

Por meio da observação, realizou-se a aquisição de informações, tendo por base a observação dos participantes e, em conjunto com as professoras, as considerações necessárias em relação ao assunto abordado na coleta (dificuldades nas operações matemática), com vistas a dar cabo do objetivo de compor uma amostra que realmente tivesse as dificuldades discutidas e apresentadas anteriormente.

O diagnóstico prévio, bem como a avaliação final, foi do ponto de vista instrumental estruturado com base na avaliação escrita de matemática, prezando-se por produzir parâmetros processuais de cunho avaliativo (inicial e final) que permitissem comparar os níveis de aprendizagem que se tinha antes da intervenção pedagógica e o que se conseguiu obter depois do alunado ter participado de todas as fases que compuseram esta intervenção.

O relatório empreendido foi realizado através da pesquisa de intervenção pedagógica. Nesse sentido, a intervenção pedagógica subsidiou tomada de decisões mediante a aplicação de jogos matemáticos, com o intuito de promover melhorias na aprendizagem do alunado em questão. Por meio dela, pôde-se empreender um relatório de pesquisa mostrando a atuação do alunado de forma individualizada e coletiva a partir das respectivas séries que cursam.

Desse modo, a intervenção pedagógica consistiu na interferência realizada entre pesquisadora e professores sobre o processo de desenvolvimento e aprendizagem dos discentes que participaram dessa fase da pesquisa, a partir do momento em que as

dificuldades foram devidamente identificadas, sendo, também, realizada de forma individual, coletiva e por série. A finalidade dessa ação acadêmica foi a de dar condições para que o público que compôs a amostra do estudo compreendesse e absorvesse os conteúdos desenvolvidos na escola por meio dos recursos lúdicos.

O relatório das intervenções pedagógicas realizadas na referida unidade de ensino foi constituído tendo por base uma análise fundamentada em bibliografias pertinentes e dos variados pontos discutidos, intercalando empiria e teoria de tal modo que permitisse ter noção sobre as características investigativas e o rigor com que a pesquisa foi realizada.

Portanto, a pesquisa do tipo intervenção pedagógica tanto fez uso dos jogos matemáticos quanto do relatório do trabalho interventivo realizado, contemplando com rigor científico o processo lúdico-matemático desenvolvido, bem como a obtenção e análise dos resultados produzidos dentro da realidade apresentada pela amostra que foi organizada.

O artefato interventivo, isto é, a intervenção propriamente dita, teve seu espaço garantido na produção textual dos resultados da pesquisa, o que exigiu planejamento e criatividade, por parte do pesquisador, bem como um profundo diálogo com a teoria, tal qual foi capaz de auxiliar no entendimento da realidade apresentada pelo alunado participante e na clareza para a implementação da intervenção.

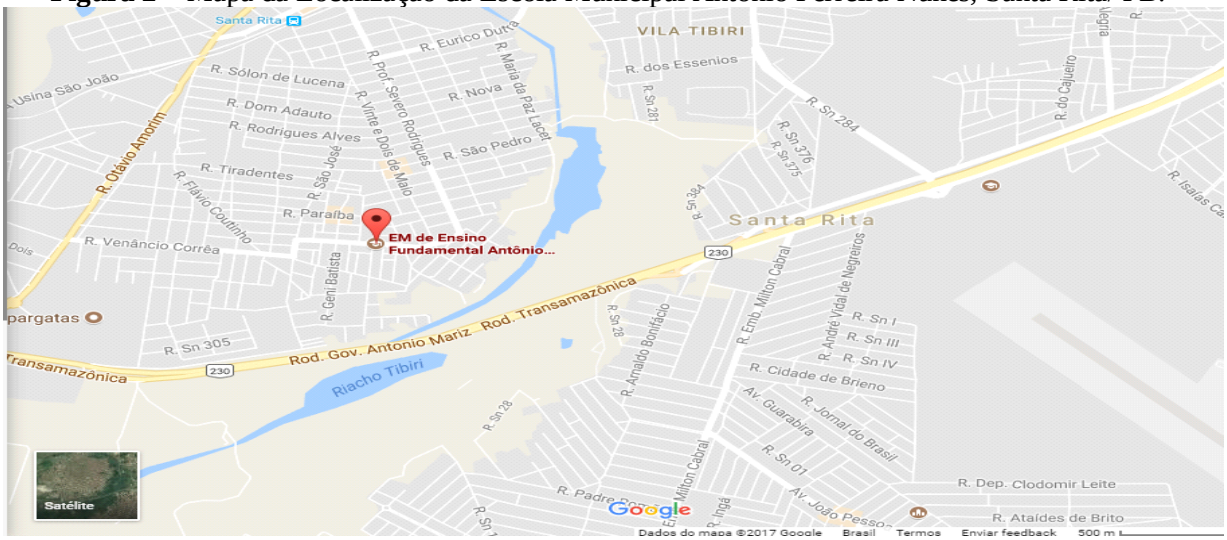
5.3 DELIMITAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO ESPAÇO DE ESTUDO

A pesquisa foi realizada na Escola Municipal de Ensino Fundamental Antônio Ferreira Nunes, localizada na Rua Pará, nº 182, conjunto Tibiri I, Santa Rita/PB. A área física da instituição tem 50m² x 40m². De acordo com o que foi possível averiguar, esta unidade de ensino dispõe de toda a estrutura imprescindível para dar o mínimo de conforto e promover um desenvolvimento educacional aos seus discentes e docentes, como por exemplo, internet banda larga, biblioteca, quadra esportiva, laboratório de informática, sala de leitura, pátio coberto e sala do professor.

Figura 1 - Escola Municipal Antônio Ferreira Nunes, Santa Rita/PB**.**

Fonte: Dados da pesquisa, 2014.

Figura 2 – Mapa da Localização da Escola Municipal Antônio Ferreira Nunes, Santa Rita/ PB.



Fonte: Google Maps, 2018.

A presente pesquisa foi realizada, conforme se observa no Mapa da Figura 2, no município de Santa Rita/PB, localizada a 20 km da capital João Pessoa/PB. O censo demográfico do IBGE de 2014 indica que a cidade de Santa Rita tem 120.310 habitantes com a área de 726.847 km².

A escola funciona nos três turnos (manhã, tarde e noite) atendendo a toda modalidade de Ensino Fundamental, abriga um total de 730 alunos e possui a seguinte infraestrutura: 01 diretoria, 01 secretaria, 01 cozinha, 01 pátio sem cobertura, 02 banheiros e 06 salas de aulas, uma biblioteca e um laboratório de informática.

5.4 MÉTODOS E TÉCNICAS

A utilização de jogos como estratégia de ensino-aprendizagem na sala de aula é um recurso pedagógico que se tem apresentado capaz de apresentar eficientes resultados, pois cria situações que permitem ao aluno desenvolver métodos de resolução de problemas, estimulando a sua criatividade e participação.

Portanto, os métodos e técnicas trabalhados nesta pesquisa se coadunam para dar conta de desenvolver a sistemática dos processos lúdicos com orientação para a matemática, a fim de que reverbere na sua aprendizagem. Trata-se de uma metodologia que o estudante tem oportunidade de aplicar conhecimentos matemáticos adquiridos ao longo do desenvolvimento da aprendizagem, de modo a resolver a questão proposta que tem como fim resolver questões da referida disciplina escolar mediante o uso de jogos, mais precisamente através do dominó, batalha de números e bingo da multiplicação.

5.5PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Concernente à coleta de dados das atividades realizadas pelos alunos participantes da pesquisa, ficou combinado com a coordenação da escola os horários e os dias em que os alunos poderiam realizar os trabalhos que fizeram parte do conjunto de atividades programadas para compor a parte empírica deste trabalho.

A atividade de intervenção e a coleta de dados ocorreram no ano de 2015, entre os meses de julho e dezembro. Durante esse período, foram realizadas seis sessões com cada grupo de cada série, sendo uma sessão para cada atividade específica: seleção dos alunos com maiores dificuldades de aprendizagem em matemática; diagnóstico prévio; intervenção pedagógica, que se dividiu em jogo de dominó, batalha de números, bingo da multiplicação e avaliação final.

O quadro abaixo expressa as fases que compuseram a pesquisa de campo. Cada uma delas teve determinado objetivo no desdobramento das análises realizadas, as quais contribuíram para a construção textual exposta nas partes subsequentes desta dissertação.

Quadro 1 - Atividades realizadas por sessões.

Sessões	Seleção dos sujeitos	Diagnóstico prévio (fase 1)	Jogo de Dominó	Batalha de números	Bingo da multiplicação	Avaliação final
Sessão 1	X					
Sessão 2		X				
Sessão 3			X			
Sessão 4				X		
Sessão 5					X	
Sessão 6						X

Fonte: Elaborado pela autora.

A seleção dos sujeitos (Apêndice A) que participaram da pesquisa foi o primeiro momento de realização e construção da pesquisa, isso, vale lembrar, na sua fase empírica, acontecendo no mês de julho de 2015. A triagem realizada aconteceu em conjunto com os professores das séries selecionadas, partindo do critério de dificuldade de aprendizagem na matemática, mais precisamente nas quatro operações, mediante aplicação de questionário junto aos docentes.

No segundo momento, foi realizada a aplicação do diagnóstico prévio (Apêndice B). O mesmo consistiu no exercício de verificação da aprendizagem com o propósito de identificar o que os alunos já sabem antes de iniciar o trabalho com os jogos matemáticos, obtendo-se um entendimento preciso sobre as condições intelectuais do alunado sobre os assuntos de matemática, a fim de que se empreendesse um processo lúdico-pedagógico mais adequado às demandas dos estudantes. Esta atividade aconteceu no mês de agosto de 2015.

A intervenção pedagógica por meio dos jogos e a respectiva coleta dos dados oriundos dessa atividade aconteceram nos meses de setembro, outubro e novembro de 2015, distribuindo-se por duas aulas semanais com a 2ª, 3ª e 4ª série da unidade de ensino em questão. Essa atividade levou mais tempo por conta de ter contemplado duas atividades para um momento: aplicação dos jogos e tratamento das informações produzidas.

O desenvolvimento das atividades lúdicas e sua intercalação com os conteúdos matemáticos desdobraram-se em jogo de dominó (Apêndice C), batalha de números (Apêndice D) e bingo da multiplicação (Apêndice E). Essas atividades se estenderam por mais tempo devido a levarem maior esforço intelectual, organizativo e de sistematização das informações que se produziram com cada um deles, uma vez que obedeceram ao regramento de serem de modo individual, coletivo e por série.

O jogo de dominó foi desenvolvido nas atividades de intervenção pedagógica conforme o rito de apropriação das regras deste jogo, onde, também, elaboraram-se estratégias didáticas que se intercalassem com as quatro operações matemáticas (adição, subtração, multiplicação e divisão), atendendo o propósito desta dissertação, o aperfeiçoamento por parte do alunado do domínio das quatro operações matemáticas.

É válido salientar que se empreendeu um processo de coordenação progressiva de diferentes perspectivas ao longo dos desdobramentos do jogo com os alunos e os professores. Além do mais, fez-se uso dos desenhos e numerais para registrar o desempenho do público estudantil nas partidas.

A batalha de números consiste num jogo matemático que se espelha na batalha, porém ela é totalmente voltada para aprendizagens. Através desse jogo, o alunado participante da pesquisa colocou em prática conhecimentos da área matemática como, por exemplo, sequência numérica maior e menor. Essa atividade prezou por aperfeiçoar as habilidades para resolver problemas que contemplem as quatro operações.

Desse modo, organizaram-se os alunos de acordo com suas respectivas séries, estabelecendo grupos de quatro pessoas, onde jogaram uma dupla contra a outra. Entre as prováveis estratégias direcionadas para as crianças trabalharem, estava a de decidir qual número é o maior, alinhada com a realização da série numérica e, em seguida, tecer comparação com os números obtidos.

Por fim, trabalhou-se com o bingo da multiplicação. Esse consistiu em expressar as funções quadráticas no modelo gráfico e algébrico, amparado nas suas características, permitindo desenvolver a linguagem matemática particular às funções e gráficos, bem como ao aperfeiçoamento do raciocínio lógico-dedutivo.

Portanto, os desdobramentos dessa última atividade lúdica logrou-se a partir da organização do alunado com o conteúdo matemático e as bases lúdicas, onde cada participante optou por uma tabela. Em seguida, foram passadas as fichas a pessoa que estivesse responsável em retirá-las, retirando uma a uma. A cada ficha, o alunado precisava efetuar a multiplicação, encontrar na tabela o número que correspondesse ao resultado da operação matemática e, portanto, ao numeral sorteado, marcando com algum artefato.

Por fim, a avaliação final (Apêndice F) aconteceu no mês de dezembro de 2015. A mesma teve como finalidade averiguar se, após o trabalho com os jogos intercalados com os

conteúdos matemáticos, obteve-se resultados que demonstrassem a evolução do alunado, quando comparado com os resultados produzidos pelos mesmos no diagnóstico prévio.

5.6 PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS

1 – Seleção do alunado para participar da pesquisa por meio de questionário junto às professoras da 2ª, 3ª e 4ª série;

2-Diagnóstico prévio;

3-Jogo de dominó;

4- Batalha de número;

5–Bingo da multiplicação;

6 – Avaliação final.

Para a apresentação e análise dos resultados buscou-se seguir a ordem da efetuação da pesquisa. Primeiramente, foi empreendido um processo de seleção do alunado que participaria da pesquisa; em seguida, realizou-se uma avaliação diagnóstica para averiguar as dificuldades de aprendizagem do alunado da 1ª, 2ª, 3ª séries do Ensino Fundamental I do estabelecimento educacional onde foi realizada a pesquisa de campo envolvendo as quatro operações matemáticas.

Posteriormente, realizou-se o momento de intervenção pedagógica, trabalhando-se por série com jogo de dominó, batalha de números e bingo da multiplicação. Essas atividades foram criteriosamente desenvolvidas por série, bem como a aquisição e exposição dos seus resultados.

Por fim, realizou-se a avaliação final com o alunado participante da pesquisa, onde foram propostos exercícios praticamente similares aos da avaliação diagnóstica, com a finalidade de averiguar se as dificuldades persistiam ou se foram superadas.

CAPÍTULO 6 – APLICAÇÃO DA PROPOSTA E ANÁLISE DOS RESULTADOS

No presente capítulo, apresentam-se os resultados e suas respectivas análises mediante o uso de quadros que condensem o processo organizativo e de cunho pedagógico e acadêmico, viabilizando uma maior clareza textual sobre o assunto abordado.

6.1 RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO JUNTO AOS PROFESSORES DA 2ª, 3ª E 4ª SÉRIE PARA FINS DE SELECIONAR O ALUNADO PARTICIPANTE DA PESQUISA

A aplicação do questionário teve a finalidade de realizar uma triagem do alunado que participou da pesquisa. O questionário foi aplicado com os professores por razão de eles terem um conhecimento mais amplo, profundo, processual e contínuo do desenvolvimento escolar do alunado de suas respectivas salas e terem melhores condições para informar quais alunos apresentavam dificuldades de aprendizagem mais persistentes na área de matemática, sobretudo nas quatro operações.

Realizou-se a aplicação dos questionários em momentos diferentes, onde uma docente respondeu o questionário pela manhã e as outras duas no turno da tarde. Pôde-se averiguar, conforme informações concedidas pelos professores que tiveram alunos participando da pesquisa, que na 2ª série tinham 35 alunos; na 3ª série, o número de discentes totalizava 40 estudantes e, na 4ª série,o alunado era de 28 discentes.

Na primeira questão indagou-se sobre as operações matemáticas, buscando saber quais delas o alunado total dessas turmas têm mais dificuldade para resolver. Neste sentido, para a docente da 2ª série, a subtração foi a alternativa marcada. No caso da ministrante da 3ª série, esta marcou a alternativa multiplicação (opção B) e a profissional responsável pela 4ª série também marcou a opção multiplicação.

Na segunda questão teve-se por finalidade averiguar qual das operações matemáticas o alunado total das respectivas séries tinha mais facilidade para resolver. A adição foi a alternativa assinalada por todas as professoras que participaram desse momento de triagem do alunado.

Indagou-se, na terceira questão, se no decorrer do ano letivo, as professoras conseguiram perceber se as dificuldades em matemática, mais precisamente nas quatro operações,são mais presentes no público feminino, no público masculino ou em ambos os públicos. Pôde-se averiguar que para as professoras da 2ª e 4ª série as dificuldades se concentram em ambos os públicos. Porém, para a professora da 3ª, as dificuldades citadas residem no público masculino.

Na quarta pergunta buscou-se saber se no decorrer do ano letivo as docentes conseguiram perceber se as potencialidades em matemática, mais precisamente nas quatro operações, são mais presentes no público feminino, no público masculino ou em ambos os públicos. Para as três docentes entrevistadas, as potencialidades citadas concentram-se no público feminino.

Na quinta questão, buscou-se averiguar se na sala que cada professora leciona existem alunos que não apresentaram avanços para resolver questões matemáticas como, por exemplo, de adição simples. Todas as professoras responderam sim, pois,na 2ª série,havia 12 alunos nessa condição; enquanto na 3ª série havia 9 e, na 4ª série,havia 15 alunos nessa situação.

A sexta pergunta deu ênfase ao fato de que na sala que cada professora lecionava existiam alunos que não apresentaram avanços para resolver questões matemáticas como, por exemplo, de subtração simples. Novamente, todas as professoras afirmaram que sim. Cabe especificar que na 2ª série havia 15 alunos nesta condição; enquanto na 3ª série tinham 5; e na 4ª série havia 13 alunos que apresentavam dificuldades de aprendizagem para essa operação matemática.

A sétima pergunta teve por finalidade saber, na série que as professoras lecionam, quantos alunos obtiveram média inferior a 5 pontos no primeiro bimestre em matemática. De acordo com as respostas obtidas, todas as docentes afirmaram que tiveram alunos que obtiveram média bimestral inferior a 5 pontos. Desse modo, a docente da 2ª série afirmou que 14 alunos lograram êxito inferior a cinco pontos de média enquanto na 3ª série a responsável afirmou que foram 10 estudantes e, por fim, na 4ª série, 8 alunos obtiveram resultado inferior a cinco pontos de média bimestral.

A fim de especificar ainda mais o processo de seleção do alunado para participar da pesquisa, indagou-se na questão oito se os alunos tinham dificuldades com multiplicação e divisão. Nesse sentido, todas as professoras afirmaram que expressiva parte dos seus alunos apresentava essa dificuldade.

Cabe ainda enfatizar que a professora da 2ª série afirmou que 20 alunos apresentavam problema com as operações matemáticas citadas; enquanto na 3ª série, a professora afirmou que 17 estudantes tinham esse problema e, por fim, na 4ª série, 14 alunos apresentavam profundas e consistentes dificuldades para operacionalizar exercícios que envolvessem multiplicação e divisão.

Foi perguntado na nona questão se existiam alunos repetentes nas séries que os docentes lecionavam e se sua reprovação teria sido motivada justamente por conta da dificuldade em matemática. As três professoras afirmaram que tinham alunos nas suas turmas que tinham sido reprovados por conta de terem obtido resultados insuficientes em matemática.

No caso da professora da 2ª série, 3 alunos eram repetentes por conta de não terem obtidos nota satisfatória (média total igual ou superior a 6 pontos, mesmo após ter feito a prova final). De acordo com as informações da docente da 3ª série, quatro alunos eram repetentes pelas mesmas condições apresentadas acima. A professora da 4ª série afirmou que um aluno tinha sido reprovado em matemática no ano de 2014, ficando retido na série e tendo de cursá-la novamente no ano de 2015.

Diante das perguntas já realizadas, solicitou-se que as docentes elencassem 8 alunos com dificuldades em operações matemáticas para participar da pesquisa, porém, tendo como parâmetro para realizar essa seleção o empreendimento de uma correlação com as questões 5, 6 e 7, pois nesta articulação se teria maiores condições de trabalhar na fase da pesquisa interventiva com o alunado que apresentassem as maiores dificuldades em Matemática.

Para fins de exposição textual nesta dissertação de mestrado, mais precisamente na parte de apresentação dos resultados, utilizou-se para cada grupo de alunos das séries que compuseram esta pesquisa a identificação **Aluno**, acompanhado da numeração que foi de 1 a 8.

6.1.1 Averiguação introdutória do desempenho de aprendizagem do alunado

Neste sentido, pôde-se aplicar um processo de verificação de aprendizagem inicial com o aluno, com o intuito de obter uma noção introdutória do déficit que o alunado participante teria concernente às atividades matemática, mais precisamente as quatro operações básicas.

Elaborou-se e foram aplicadas 10 questões em cada série que se fez pesquisa de campo. Portanto, no caso da 2ª série do Ensino Fundamental I, fez-se quatro questões de

adição, três de subtração, uma de divisão, duas de multiplicação. Para a 3ª série da mesma modalidade de ensino, foram elaboradas três questões de subtração, duas de multiplicação, quatro de adição, uma de divisão. No tocante à 4ª série, pôde-se aplicar três questões de divisão, três de multiplicação, duas de adição, duas de subtração.

Abaixo, mais precisamente no quadro 2, seguem os resultados do alunado da 2ª série do Ensino Fundamental I.

Quadro 2: Resultado individual do alunado da 2ª série concernente à verificação de aprendizagem introdutória.

Alunos	Acertos	Erros
Aluno 1	2	8
Aluno 2	3	7
Aluno 3	5	5
Aluno 4	2	8
Aluno 5	7	3
Aluno 6	3	7
Aluno 7	0	10
Aluno 8	1	9

Fonte: Pesquisa do autor, 2015.

O alunado da série acima demonstrou fraco desempenho nesta verificação de aprendizagem, isto levando em consideração a totalidade dos dados obtidos. Por exemplo, o aluno 7 não acertou nenhuma questão, enquanto o oito só conseguiu acertar uma questão, que foi de adição. Porém, o aluno 5 foi o que mais logrou êxito positivo, uma vez que teve sete acertos.

Os resultados abaixo foram obtidos na 3ª série do Ensino Fundamental I, condensando um conjunto de informações quantitativas que traduzem o resultado individual dos participantes.

Quadro 3: Resultado individual do alunado da 3ª série concernente à verificação de aprendizagem introdutória.

Alunos	Acertos	Erros
Aluno 1	1	9
Aluno 2	1	9
Aluno 3	3	7
Aluno 4	2	8
Aluno 5	7	3
Aluno 6	2	8
Aluno 7	0	10
Aluno 8	4	6

Fonte: Pesquisa do autor, 2015.

Novamente, a totalidade dos resultados do alunado participante da respectiva série expõe uma debilidade contundente sobre a aprendizagem do alunado nas operações matemáticas. Afirma-se isto por conta de apenas o aluno 5 ter uma taxa de acerto que se

sobrepôs a de erros. No mais, pode-se ainda destacar o aluno 1 que apenas conseguiu acertar uma questão, enquanto o aluno 7 não acertou nenhuma.

Em seguida, apresentou-se os resultados de verificação de aprendizagem dos estudantes da 4ª série do Ensino Fundamental I.

Quadro 4: Resultado individual do alunado da 4ª série concernente à verificação de aprendizagem introdutória.

Alunos	Acertos	Erros
Aluno 1	4	6
Aluno 2	5	5
Aluno 3	5	5
Aluno 4	3	7
Aluno 5	6	4
Aluno 6	1	9
Aluno 7	4	6
Aluno 8	5	5

Fonte: Pesquisa do autor, 2015.

Ao analisar a totalidade dos dados desta série, pôde-se notar que foram os melhores apresentados entre as três. O índice de assertividade cresceu significativamente, aonde, por exemplo, tiveram alunos que conseguiram igualar o número de questões certas e erradas, quanto, também, teve o aluno 5 que obteve seis acertos.

6.2 RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO PRÉVIO

O diagnóstico prévio contribuiu para identificar as dificuldades específicas e gerais do alunado nos conteúdos testados. No caso de todas as séries averiguadas, trabalhou-se de modo transversal com as atividades e de modo que elas tanto tratassem dos conteúdos presentes quanto, também, dos que eles já estudaram.

Nesse sentido, a atividade em questão auxiliou para que se construísse um momento inicial que ajudasse na identificação das dificuldades de aprendizagem no campo da matemática. Por sua vez, os docentes dessas turmas se empenharam na tarefa de realizar a devida verificação do conhecimento prévio de cada um, a fim de que eles também ficassem cientes das condições necessárias para garantir a aprendizagem. Ademais, o diagnóstico prévio funcionou como um processo analítico do ensino na escola em que se fez pesquisa empírica, uma vez que “os resultados das salas de aula de uma mesma série podem promover reflexões importantes para o replanejamento das propostas e atividades que devem ser oferecidas a todos” (PAIVA; BERENBLUM, 2009, p. 18).

Desse modo, no momento da avaliação inicial, trabalhou-se com a aplicação de exercícios de verificação de aprendizagem que continham questões sobre as quatro operações matemáticas (adição, subtração, multiplicação e divisão). Organizou-se sua aplicação por cada série: 2ª, 3ª, 4ª (apêndice B).

No quadro 2 estão contidos os resultados do diagnóstico prévio realizado com os estudantes da 2ª série da Escola Municipal de Ensino Fundamental Antônio Ferreira Nunes, sendo descritos de modo individualizado o desempenho do alunado nesta atividade.

Quadro 5: Resultado individual do alunado da 2ª série concernente ao diagnóstico prévio.

Alunos	Acertos	Erros
Aluno 1	4	6
Aluno 2	3	7
Aluno 3	10	0
Aluno 4	2	8
Aluno 5	10	0
Aluno 6	7	3
Aluno 7	7	3
Aluno 8	5	6

Fonte: Pesquisa do autor, 2015.

Os alunos participantes da 2ª série da unidade de ensino averiguada demonstraram nessa fase da pesquisa certa oscilação no que diz respeito ao número de questões acertadas, o que reflete diferentes níveis de aprendizagem no tocante às quatro operações básicas de matemática.

Todavia, dois alunos conseguiram acertar todas as questões propostas nesse diagnóstico prévio, ou seja, não houve nenhum aluno que zerou o exercício. Por conta de terem obtidos esse desempenho, pode-se afirmar que houve significativa desenvoltura cognitiva para resolução de problemas matemáticos contidos nessa atividade.

Dois alunos da respectiva série, acertaram 7 das 10 questões propostas, expondo que os dois têm condições intelectuais para efetuar problemas matemáticos básicos e que têm condições para lidar com efetuações matemáticas contendo essas operações.

Porém, os alunos 2 e 4 obtiveram resultado abaixo de 50% de acerto no diagnóstico prévio, conseguindo acertar três e duas questões, respectivamente. Especificando a realidade apresentada pelos mesmos, pode-se dizer que o número de erros aconteceu com a operação de adição. Por conta de ter produzido tantos erros, justamente na operação matemática que é inicial na vida escolar do alunado, torna-se nítido que existe defasagem na aprendizagem dessas crianças.

Regra geral, os resultados perpetrados pelo diagnóstico prévio para a 2ª série do Ensino Fundamental I desta unidade de ensino, conforme o exposto no quadro acima, demonstrou que metade do alunado precisa urgentemente reparar as dificuldades de aprendizagem na matemática, uma vez que esse problema pode acompanhá-los ao longo da sua jornada escolar para outras séries do Ensino Fundamental e Médio, caso não se realizem intervenções pedagógicas eficientes nessa área.

O quadro 3 apresenta o desempenho individual do alunado da 3ª série do Ensino Fundamental I da respectiva instituição de ensino que participou do diagnóstico prévio.

Quadro 6: Resultado individual do alunado da 3ª série concernente ao diagnóstico prévio.

Alunos	Acertos	Erros
Aluno 1	5	5
Aluno 2	6	4
Aluno 3	8	2
Aluno 4	6	4
Aluno 5	9	1
Aluno 6	6	4
Aluno 7	9	1
Aluno 8	3	7

Fonte: Pesquisa do autor, 2015.

O desempenho do alunado participante do diagnóstico prévio dos alunos da 3ª série dessa unidade de ensino mostrou uma maior homogeneidade no tocante ao número de acertos pelo fato de o número de acerto ter se sobreposto ao número de erros dentro das questões que foram apresentadas para serem resolvidas.

Porém, diferentemente de alguns alunos da 2ª série que conseguiram acertar todas as questões, na série que compôs o quadro 3 não se teve nenhum estudante que apresentou êxito similar, ou seja, não conseguiu acertar todas as questões propostas.

Desse modo, os alunos 5 e 7 conseguiram acertar 9 das 10 questões, o que mostra significativa desenvoltura para realização de atividades matemáticas contendo as operações básicas. Por outro lado, demonstrou-se que eles conseguem realizar atividades de forma plena em cada operação matemática, pois conseguiram ter êxito positivo em todas as operações propostas.

Os alunos 2 e 4 obtiveram o mesmo resultado neste diagnóstico prévio, acertando 6 questões. Além disso, houve também semelhança nas questões que eles erraram, uma vez que se concentrou em multiplicação e divisão. Desse modo, o alunado citado teve nulo o desempenho em multiplicação e divisão, o que mostra que é preciso maior aperfeiçoamento

de suas habilidades no tocante a área de matemática e, especificamente, nas operações que se registraram os erros mais pertinentes.

Cabe ainda destacar que o aluno 8 foi o único que apresentou uma taxa de erros nas questões maior do que a de acerto, conforme exposto no quadro acima. Isso evidencia uma grande defasagem do seu aprendizado na área de matemática. Afirma-se isso porque o mesmo errou todas as questões de adição, uma de multiplicação e duas de divisão, o que torna significativa a urgência de maior atenção pedagógica por parte do professor.

Segue, abaixo, o quadro 4, contendo os resultados do alunado da 4ª série que participou do diagnóstico prévio, sendo apresentado o desempenho individual de cada aluno.

Quadro 7: Resultado individual do alunado da 4ª série concernente ao diagnóstico prévio.

Alunos	Acertos	Erros
Aluno 1	10	0
Aluno 2	8	2
Aluno 3	10	0
Aluno 4	10	0
Aluno 5	5	5
Aluno 6	4	6
Aluno 7	6	4
Aluno 8	10	0

Fonte: Pesquisa do autor, 2015.

Os alunos da quarta série que participaram do diagnóstico prévio mostraram também uma acentuada oscilação no que diz respeito ao desempenho na realização da atividade proposta. Por exemplo, teve-se desempenhos excelentes e fracos no tocante aos acertos e erros nas questões que constituiu a atividade.

Desse modo, os alunos 1, 3, 4 e 8, representando quase a metade dos estudantes dessa série que participaram da pesquisa, conseguiram acertar todas as questões. Isso mostra que eles tiveram desenvoltura eficiente, haja vista que conseguiram resolver questões que passaram pela operação matemática da multiplicação, subtração, adição e da divisão.

Porém, o aluno 6 obteve uma taxa de erro maior do que a taxa de acerto, como pode ser observado no quadro acima; o aluno 5 obteve um desempenho representado numa igualdade de acertos e erros na realização do diagnóstico prévio. Cabe assinalar que o ponto de confluência para esses dois alunos foi nos resultados positivos, ou seja, nos acertos das questões que se concentraram na adição e subtração.

O aluno 2 e o 7 apresentaram desempenhos análogos em relação aos erros que cometeram na resolução das questões, pois se concentraram na operação de divisão, onde os

dois erraram as duas questões que pertenciam a essa operação matemática. Além disso, o aluno 7 errou duas questões de subtração.

Entre as séries que tiveram alunos participando da pesquisa, mais precisamente na fase de diagnóstico prévio, foi a quarta série que apresentou resultados mais discrepantes em relação ao desempenho nessa atividade. Isso se explica pelo fato de que teve um grupo de estudantes que apresentou uma desenvoltura mais aprimorada e eficiente no tocante a resolução dos exercícios, enquanto outro grupo demonstrou uma expressiva dificuldade e defasagem na habilidade para resolver as questões propostas.

Grande parte do alunado participante da pesquisa demonstrou por vias comprobatórias, diagnóstico prévio,que tem dificuldade no desenvolvimento das quatro operações, o que reverbera para os demais conteúdos matemáticos, caso não se tenha planos de ensino-aprendizagem eficientes e localizados para os mesmos.

6.3 APLICAÇÃO DO JOGO DE DOMINÓ COM A 2ª, 3ª E 4ª SÉRIE

Pode-se afirmar que o jogo de dominó é relevante para o desenvolvimento do conteúdo curricular de matemática ao longo da educação básica, podendo ser apresentado de forma simplificada e sem perder o interesse, estando ele alinhado com as “estratégias de ensino relacionadas ao do currículo escolar e o trabalho docente com os conhecimentos pedagógico do conteúdo de matemática, pois é um jogo tradicional e conhecido por todos” (LUCKESI, 2014, p. 27).

As peças de dominó foram usadas na 2ª, 3ª e 4ª série, para efetuar e fixar pequenas somas e expressões dos números, como, por exemplo, (2+2)+(5+1)=4+6=10. Inicialmente, o alunado da 2ª série foi o que mais se mostrou estimulado para praticar o jogo e intercalá-lo com a atividade matemática.

Para as turmas da 3ª e 4ª série foi preciso maior incentivo da minha parte e das professoras para que eles colocassem o jogo em prática. Porém, depois que se deu início, os alunos presentes desenvolveram a atividade proposta.

Figura 3 - Dominós matemáticos

Fonte:<https://goo.gl/Epv746>

O próprio jogo de dominó foi desafiante para o alunado da 3ª e 4ª série. Entretanto, cada aluno recebeu sete peças e se dispuseram a participar da atividade. Ficou decidido, em conjunto com alunos e professores, que se tornaria vencedora aquela dupla em que um dos parceiros conseguir colocar todas as suas peças à medida que vão se passando as rodadas e descobrem rapidamente quais ainda estão nas mãos do parceiro ou dos adversários, permitindo-lhes elaborar estratégias que os levem à vitória.

Puderam-se utilizar os dominós para apresentar aos nossos alunos alguns desafios interessantes. Portanto, os dominós quando utilizados nas atividades curriculares de matemática com o alunado da 2ª, 3ª e 4ª série permitiu incentivar "a fixação da percepção visual, concentração, a discriminação de figuras e o aprendizado dos números e de operações matemáticas" (ROSA, 2004, p. 13).

O material utilizado foi cartão, borracha de cor diferente e 28 peças cortadas, 2 dados, que contém pequenos círculos, indicando as numerações de cada peça.Objetivo: Para ganhar, o jogador deverá ter mais pontos após acabarem todas as peças.As regras a serem seguidas foram:

1 - Os adversários jogam alternadamente, cada jogador joga os dois dados. Constrói uma sentença numérica usando os números indicados pelos dados de modo que a peça que está na mesa, corresponda à soma dos pontos apresentados pelos dados.Ex.: (5+3)-(6+2)=8-6-2=8-8=0.

Por exemplo, se na mesa está uma peça colocada pelo jogador com os símbolos de quantidade 3 e 5 (total de 8 pontos) e no dado saiu o símbolo <, o jogador pode colocar na mesa qualquer peça cujo total de pontos seja inferior a 8.

2 – Contagem de pontos: um ponto é ganho quando um jogador vence toda a partida do jogo com dominós. Nesse sentido, nas três séries citadas e, de modo particularizado, foram somados os dois números das peças (representados pelos símbolos), das mãos dos oponentes, na ocasião de o jogo ser fechado; o jogador que tiver menor número de pontos será o vitorioso e recebe todos os pontos dos outros. Para a ocorrência de partida empatada, os jogadores que empataram ganham os pontos dos adversários.

3 – Se nenhuma das peças da mesa tiver pontuação igual àquela obtida nos dados, o jogador passa a vez.

4 – O jogo termina quando o jogador conseguiu atingir o número de pontos definidos, seguindo os símbolos, os conceitos matemáticos das operações, a sentença numérica, a

propriedade comutativa. Exemplos: o dominó 4+0=4, 5+2=7, tendo assim a soma total de todos os números.

6.3.1 Características do jogo

Trata-se de um jogo onde o cálculo envolvendo a adição a partir de números naturais está presente na sua própria estrutura, ou seja, para jogar, é necessário operar mentalmente.

É muito comum, no trabalho, o cálculo da adição, pois quando são apresentados para o aluno os valores a serem operados, se faz necessário executar a soma dos símbolos presentes nas peças, para então obter-se êxito no jogo. O jogador é solicitado a ter uma estratégia para o preenchimento das peças, facilitando o aprendizado conquistado pelo jogo.

No jogo supracitado, quando são jogadas as peças com números maiores, estimula-se o conhecimento de um múltiplo ou de divisores, fazendo com que os alunos pensem de forma perspicaz e criativa, observando todos os ângulos, na tentativa de prever a jogada, a fim de determinar qual o maior resultado possível, qual o menor, quantas vezes cada número aparece, envolvendo assim as peças do dominó, um dado e os símbolos <, >, = .

A escolha por sorteio (dados) dos números a serem operados caracteriza esse jogo como sendo uma combinação de estratégia e sorte. O fator aleatório do jogo confere mais dinamismo e abertura a novas possibilidades.

O inesperado, além de propiciar as previsões do jogo, abre espaços para muitas possibilidades e muito entusiasmo. Além disso, possibilita a construção do dominó, em confecção das peças, gerando uma participação da elaboração e confecção do material.

Um dos aspectos a serem ressaltados no jogo dominó é o de que, ao sujeito, é necessário traçar formas distintas de vencer o jogo, isto é, somar pontos até o término do jogo.

Nesta pesquisa, ao propor o jogo de dominó matemático como uma maneira de trazer o lúdico para o uso pedagógico, consideraram-se os aspectos delineados anteriormente quanto à importância do trabalho com a adição em situações de ensino da matemática.

6.3.2 Atividades relacionadas ao jogo

No primeiro momento, apresentou-se para o alunado da 2ª, 3ª e 4ª (vale lembrar que aconteceu em dias alternados) as estratégias de planejar, implementar e avaliar práticas pedagógicas inovadoras através das atividades do jogo. Ao receberem o material do jogo,

vários alunos das séries acima citadas questionaram sobre a posição dos números distribuídos no tabuleiro, destacando a importância da confecção dos dominós pelos próprios alunos, pela riqueza de observações e questionamentos que podem ser feitos inicialmente para um dominó comum.

O objetivo era construir as peças para marcar pontos. Além disso, alguns números foram retirados do tabuleiro porque não seria possível obtê-los, nas condições determinadas de jogo: cortar 36 peças, compostas de dois quadrados colocados lado a lado (como no dominó tradicional).

Notou-se que alguns alunos participantes da 2ª série tiveram significativas dificuldades tanto em executar a atividade lúdica em questão quanto, também, de realizar as operações matemáticas sugeridas para este momento da atividade acadêmica. Porém, por conta desse jogo estar mais perto da realidade cotidiana deles, os mesmos foram persistentes e conseguiram executar a atividade.

Os alunos da 3ª série da unidade de ensino onde se fez a pesquisa foram os que mais se dispuseram em participar da atividade sem ter nenhuma abstenção ou questionamentos para a realização da mesma. Além do mais, os mesmos demonstraram eficiente desempenho para desenvolver a atividade.

Os alunos da 4ª série do estabelecimento de ensino em questão também apresentaram significativa desenvoltura para executar as atividades relacionadas ao jogo de dominó. Cabe ainda enfatizar que nessa série tinha um aluno indisciplinado e que estava atrapalhando a execução da atividade.

O quadro a seguir apresenta a atividade sugerida para execução, sendo esta intercalada com a atividade lúdica.

Quadro 8– Multiplicações com jogos de Dominó

2x2	3x3	4x4	5x5	6x6	7x7
2x3	3x4	4x5	5x6	6x7	7x8
2x4	3x5	4x6	5x7	6x8	7x9
2x5	3x6	4x7	5x8	6x9	8x8
2x6	3x7	4x8	5x9		8x9 9x9
2x7	3x8	4x9			
2x8	3x9				
2x9					

Fonte: Elaborado pela autora.

O fato de o número de peças diminuírem à medida que os números aumentam significa que estão sendo dispensados produtos com base na propriedade comutativa da multiplicação. Esse processo foi devidamente realizado e concretizado através do jogo de dominó realizado entre o público participante da pesquisa da 2ª, 3ª e 4ª série.

Pôde-se verificar que no próprio exercício da docência, inúmeras dificuldades comuns e que são historicamente presentes aparecem no cotidiano escolar como, por exemplo, falta de "concentração e de interesse, em especial no ensino de matemática, e se constituem uma barreira a ser rompida a cada aula, já que os professores se deparam com uma grande dificuldade de explicar um conteúdo"(DALLABONA; MENDES, 2004, p. 19) por conta da inexistência de recursos didáticos para facilitar e imprimir maior significado e agilidade aos momentos de aprendizagens.

Por isso, o dominó foi utilizado com o público estudantil da 2ª, 3ª e 4ª série porque ele permite parcial e gradualmente suprir determinadas defasagens em operações básicas de muitos dos alunos na área da matemática. Por exemplo, dois alunos da 2ª série tornaram-se mais atenciosos com as operações matemáticas de adição e multiplicação, conseguindo lograr êxito com o dominó. Quatro alunos da 3ª série relataram que a partir do dominó já estavam obtendo melhores resultados com a operação de adição nas aulas. Todavia, os alunos da 4ª série não mostraram nenhuma expressão comunicativa em especial para que se soubesse se estava tendo avanço cognitivo na matemática com essa atividade lúdica.

Diante desse cenário averiguado a partir das atividades desenvolvidas com o alunado selecionado da 2ª, 3ª e 4ª série, pode-se sinalizar que aulas comuns, reservadas ao uso do quadro branco, terminam se tornando desinteressantes, fazendo-se urgentemente necessária uma abordagem pedagógica criativa e que dê contornos mais atrativos aos conteúdos trabalhados em sala de aula, acarretando em maior diversidade nas aulas, promovendo espaços e momentos de ensino aprendizagem e avaliações mais eficientes.

Aplicou-se a Atividade "desenhando 5 pecinhas de dominó" com os estudantes da 2ª, 3ª e 4ª série da escola em questão.Inicialmente, para efeito de reconhecimento da situação do jogo, foi proposta uma atividade de cálculo com a multiplicação para se conseguir cada número registrado no tabuleiro, utilizando-se da propriedade comutativa da multiplicação. A atividade proposta foi assim descrita:represente, na construção de fichas, com base na propriedade comutativa da multiplicação, seja (2x3=3x2) qualquer número inteiro.

O alunado da 3ª série teve maior desenvoltura do que os da 2ª e 4ª série com relação a esta atividade lúdica. Nesse dominó, associado com a atividade de matemática supracitada, os aspectos balizadores do desenvolvimento do ensino e da aprendizagem foram elaborados de modo que a ponta de uma peça, concernente a uma função, pudesse ser ligada/associada a qualquer ponta de peça da mesma função.

De imediato, o alunado da 3ª série já percebeu essa correlação na própria prática de execução da atividade, onde já foram sinalizando essa questão, demonstrando-se que o dominó estava adaptado às finalidades do conteúdo curricular de matemática e não ao mero jogo. Os estudantes da 2ª e da 3ª não tiveram rapidez no entendimento do que estava proposto a ser executado, precisando de maior atenção.

Teoricamente, a parte lúdica, quando interligada ao âmbito da matemática, conforme realizada no momento descrito acima, impõe uma dinâmica de sala de aula que estimule especificamente ao desenvolvimento escolar e psicoemocional, uma vez que:

> [...] ao nível de desenvolvimento denominado de real representa tudo àquilo que a criança já consegue realizar sozinha, ações já estão consolidadas pelo seu desenvolvimento. A ZDP é caracterizada por alguns processos que estão em construção, que ainda não atingiram a maturação, mas que após serem realizadas com auxílio de alguém mais experiente poderá ser realizada de forma independente. Por favorecer a criação desta zona, o lúdico pode ser considerado um recurso para ser utilizado em meio às propostas pedagógicas, já que faz parte da natureza infantil podendo contribuir para o amadurecimento dos processos que estão em formação (MENESES, 2009, p.15).

É na ocasião em que o estudante brinca que essas aprendizagens se dão de maneira mais intensa, enriquecendo seu universo cognitivo. Quando elas brincam ou jogam dentro de propostas curriculares que se relacionam com a dimensão lúdica, ocorrem algumas representações de situações reais, as quais determinam, em certo sentido, a sujeição de regras e comportamento que fazem parte da cultura cotidiana da criança, as quais acabam sendo trazidas para o jogo ainda que inconscientemente e vão assimilando paulatinamente.

Realizou-se intervenção pedagógica com a atividade “desenhando 2 pecinhas de dominó” na 2ª, 3ª e 4ª série. Essa atividade representou uma simulação do próprio jogo de dominó. Desse modo, foi explicada na propriedade comutativa da multiplicação, que a ordem dos fatores não altera o produto. É possível o uso da multiplicação mental, logo, sem o uso da calculadora. Os sujeitos pesquisados poderiam ficar muito cansados em operar tantas

situações diferenciadas. Além disso, não modificaria os resultados e a constatação de que todos os números presentes no tabuleiro podiam ser atribuídos à propriedade comutativa.

Os alunos da 3ª série conseguiram desenvolver a atividade com maior eficiência. Porém, notou-se grande empenho dos discentes da 2ª série e pouco empenho por parte das crianças da 4ª séries. Entretanto, para ambas as salas, ficaram evidentes a superação de problemas de aprendizagem com a operação de multiplicação.

Durante a execução da atividade proposta, a matemática foi exposta de modo que os alunos não ficassem receosos, pois poderia levar a mais receio da disciplina. Entretanto, o receio ficou ainda nítido com o alunado da 2ª, uma vez que eram os mais novos em relação à dinâmica escolar e de aprendizagem. Porém, no decorrer da confecção do desenho, pôde-se notar que tanto os alunos da 4ª e 3ª séries passaram de um estado desânimo para um envolvimento de curiosidade, ocasionando certo interesse do alunado em participar.

Conseguiu-se verificar, a partir da inserção dos alunos participantes da pesquisa, a significância do brincar na vida dos estudantes, sobretudo nas séries iniciais do Ensino Fundamental I, demarcando o ritmo de absorção de conhecimentos que ele pode realizar através do ato de brincar. Então, atuando conjuntamente no ato de brincar – e se especialmente este ato for de caráter pedagógico – a dimensão material, cultural e técnica articulam-se e trazem resultados positivos para o rendimento escolar deste público (FRIEDMANN, 1996).

Por sua vez, o imaginário infantil com o jogo de dominó foi bastante estimulado, uma vez que se pôde observar a partir da experiência proporcionada na escola em questão que os alunos da 2ª série tinham sanado suas dificuldades com relação a adição, o que foi relatado pela professora desta turma. Desse modo, os alunos da 3ª e 4ª também se desenvolveram bastante ao longo da atividade em questão, a ponto das ministrantes dessa turma terem relatado que haviam tido certo avanço na execução da adição em atividades escolares realizadas pelas mesmas.

Noutro momento, realizou-se a atividade “desenhando 7 pecinhas de dominó” com o alunado da 2ª, 3ª e 4ª série. Nessa atividade, demonstrou-se que, ao se colocar o resultado de cada multiplicação na peça inversa, foi possível obter-se o resultado necessário. Com isso, o jogo de dominós, associado com a matemática, proporcionou um trabalho escolar consistente, atrativo e que resultou num rendimento cognitivo expressivo para o alunado participante da 2ª, 3ª e 4ª série, haja vista que foram recursos que atraíram o alunado pela sua

eficiência, auxiliando os educandos na sua capacidade de aprender e na formulação do conhecimento.

Entre os benefícios que a atividade lúdica imprimiu na realidade do alunado das séries que compuseram esta pesquisa está o "desenvolvimento do raciocínio lógico e aritmético das crianças. Mesmo que encarado pela maioria das pessoas apenas como diversão, o dominó também é uma boa forma de exercitar a mente" (SARTORI; DUARTE, 2015), o que faz dessa atividade importante para ser aproveitada dentro dos momentos de aprendizagens em matemática, sobretudo nas séries iniciais do Ensino Fundamental I.

Deve-se ter em mente a necessidade de periodicamente construir atividades pedagógicas que imprimam significados culturais e cognitivos ao ser humano (neste caso ao alunado do Ensino Fundamental I) e, a partir daí, promover um amplo leque de interações sociais, capazes de amadurecer as relações que se interpõe entre cada aluno presente (DALLABONA, 2004).

Criar condições didático-pedagógicas para a introdução de jogos é uma ação que está cada vez mais presente no núcleo escolar e não somente restrito a espaços fora da escola. Tais atividades devem ser levadas a sério pelos profissionais de educação, por que se faz importante conhecer a função do lúdico no desenvolvimento cognitivo e psicoemocional do alunado.

Por outro lado, é válido destacar que não são jogos que visam apenas o entretenimento. Eles têm de ter a finalidade de contribuir para a escolarização e formação do sujeito, acompanhando a evolução física e mental e contribuindo para o seu amadurecimento na sua completude.

6.3.3 Aplicação e análise do jogo Dominós Matemáticos para 2ª, 3ª, 4ª série

Decidiu-se pela realização desta atividade, visto que os alunos da **2ª, 3ª, 4ª série** estavam na expectativa de participarem do jogo. Dessa forma, optou-se por incluir na análise uma discussão sobre a habilidade do conhecimento do jogo na matemática e as diferenças de reações dos sujeitos nos comportamentos observados.

Nas intervenções iniciais, a pesquisadora indagou para os respectivos públicos da 2ª, 3ª, 4ª série: na multiplicação 4x1 os números inteiros são 4 e 1. Essas questões motivaram os

sujeitos a começarem a calcular mentalmente a operação sugerida. Entretanto, os alunos da 2ª série tiveram maior dificuldade em assimilar a atividade.

No início da atividade, todos os grupos de alunos correspondentes a 2ª, 3ª, 4ª série optaram por seguir pela ordem da adição num primeiro momento e, em seguida, a multiplicação. Esse fato chamou a atenção porque se notou uma relutância em aplicar as operações de adição e multiplicação, mas que em seguida conseguiu-se desenvolver a atividade.

Obteve-se como resultado dessa atividade a percepção de que calcular os números na ordem numérica era mais fácil, e a mesma foi rapidamente definida pelo grupo, a qual mostrou certa capacidade de interação e produção de resultados mediante a aplicação da atividade com o alunado participante. Desse modo, os alunos da 2ª série tiveram eficiente desenvoltura, porém levando maior empenho da pesquisadora e da professora que acompanha a atividade. Por outro lado, a 3ª e a 4ª série conduziram a atividade de modo mais independente.

Dessa forma, a 3ª e a 4ª série passaram a testar suas possibilidades e a elaborarem os sistemas de numeração para os cálculos. Nesse sentido, observou-se uma competição entre os grupos de alunos de modo interno. Diante disso, o olhar sobre o lúdico não deve ser visto apenas como diversão, mas sim de grande importância no processo de ensino-aprendizagem na fase da infância, uma vez que o mundo da imaginação consubstancia o âmbito do aprendizado.

Abaixo, apresenta-se o diálogo entre os alunos participantes da 3ª série. Cabe enfatizar que utilizou-se a nomenclatura do aluno seguido do numeral 1 ao 8:

Aluno 3: 6x6, Ah, mas tem lógica, assim pegando a adição 6 vezes.

Aluno 1: Pode ser que não tenha uma única lógica, mas você pode multiplicar utilizando a multiplicação e verificando o resultado nas fichas.

Aluno 3: É fácil, você multiplicar 6x6, somando 6 seis vezes.

Aluno 4: É mesmo.

Aluno 4: Você multiplica 6x6 e olhando o tabuleiro você coloca o resultado junto com a resposta.

Aluno 1: Formando assim uma fileira de dominó.

Aluno 2: É fácil.

Aluno 3: É necessário que eu saiba a adição.

Aluno 4: É claro, para poder somar os números.

Aluno 6: Então ficou mais fácil.

Aluno 4: Vou utilizando o resultado e colocando na ordem.

Aluno 7: Assim ficarei sabendo o que é soma e multiplicação.

Aluno: É mesmo.

A busca por novos sistemas de numeração foi definida a partir do momento da descoberta com as fichas apresentadas, sabendo que a adição levava à contagem várias vezes, estimulando as operações. Através da realidade vivenciada enquanto pesquisadora e em conformidade com Silva (2015, p. 19) "o brincar desenvolve as habilidades da criança de forma natural, pois brincando aprende a socializar-se com outras crianças, desenvolve a motricidade, a mente, a criatividade, sem cobrança ou medo, mas sim com prazer" (SILVA, 2015, p. 10).

Ainda na atividade lúdica realizada acima, aconteceu o seguinte diálogo com os alunos da 3ª série:

Aluno 8: Agora 31?

Aluno 3: 6x6.

Aluno 3: 6x6, menos quatro agora?

Aluno 8: Menos 4.

Aluno 5: Até que número vai dar para vocês fazerem nessa lógica?

Aluno 4: Até o 35! (rápido).

Aluno 3: Agora é 6x5 mais... Ah, é 6x5+6.

Aluno 8: 6x6+1.

Aluno 3: 7x5+2.

Aluno1: (repete) 7x5+2. Sete? Mas não tem sete no dado!

Aluno 3: É mesmo.

Aluno 3: 6x6+2.

Aluno 3: Até que número vai isso aí?

Aluno 8: Até... 43.

No grupo descrito no quadro acima, cabe citar que a pesquisadora apresentava questões aos integrantes, tais como: "agora 31?" "6x6", menos quanto agora? "Será que não tem outro sistema?", a fim de motivar os sujeitos a estabelecerem uma lógica, fazendo com

que este tipo de intervenção gerasse uma busca da adição com a multiplicação. Esta prática propiciou uma frequente previsão dos limites de cada sistema que foi sendo criado.

Diante da atividade realizada, pode-se alegar que o processo de aprendizagem da matemática com atividades lúdicas como, por exemplo, as brincadeiras e jogos, permitiram que fossem utilizadas com a intenção de "suavizar esse processo, pois, sem a ludicidade, o desenvolvimento, e a aquisição de saber esse tornaria muito monótono" (SILVA, 2015, p. 30), tornando-se uma disciplina do currículo da Educação Básica bastante enfadonha.

Além disso, houve a percepção dos estudantes da 4ª série de que a multiplicação seria necessária para a obtenção do 9x5=45.Assim, a busca por um sistema que representasse os números a serem obtidos foi sendo estabelecido aos poucos com essa série citada. Um dos sujeitos se preocupava em definir uma expressão de multiplicações e adições, pois caracterizava uma solução mais elegante, sem que usasse "a velha lógica do mais".

No caso da 2ª série, foi interessante observar que os sujeitos atribuíram valores às expressões ao registrá-las no jogo da multiplicação com adição, tornando expressões de valores atribuídos. Em situações escolares nas quais o professor se detém quase que exclusivamente aos registros realizados pelos alunos, ele perde muito do processo ocorrido na obtenção de uma resposta.

Isso foi verificado mediante a atividade realizada com o alunado da 2ª série da unidade de ensino que se fez atividade de campo, onde se notou baixa desenvoltura deste público para lidar com conteúdos de matemática.

Segue abaixo a exposição de trabalhos dos alunos da 2ª, 3ª e 4ª série relacionada às operações matemáticas, fazendo-se uso do dominó como didática lúdica.

Quadro 9: Trabalho com as quatro operações, feito pelos alunos da 2ª série.

0 = 2 – 1 – 1	20 = 6 x 3 + 2
1 = 0 – 0 + 1	21= 6 x 3 + 3
2=5 – 1 : 2	26 = 6 x 4 + 2
3=2 x3 : 2	24 = 6 x 4 + 0
4 = 6 – 3 +1	25 =6 x 4+ 1

Fonte: Pesquisa da autora, 2015.

Os alunos da 2ª série demonstram certa desenvoltura com os cálculos matemáticos ao longo dessa fase da atividade. Entre eles, dois alunos tiveram bastante dificuldade para operacionalizar as equações de multiplicação, enquanto outros três mostraram desenvoltura para efetuar as operações que foram sugeridas.

Deve-se ainda ressaltar que os alunos acima citados se empenharam bastante para realizar a atividade proposta, algo que não se notou com os estudantes da 4ª série desta unidade de ensino que participou da pesquisa.

Segue, abaixo, a atividade realizada com o alunado da 3ª série, onde se trabalhou com as quatro operações matemáticas.

Quadro 10: Trabalho com as quatro operações, feito pelos alunos da 3ª série.

6 x 0 = 0	6 – 5 – 1 -= 0
6 x 1 = 6	4+3 – 6 = 1
6 x2 = 12	6 : 2 – 1 = 2
6 x 3 = 18	3 +3 - 3 = 3
6 x 4 = 24	5 – 2 + 1 = 4
6 x 5 = 30	6 – 2 + 2 = 6

Fonte: Pesquisa da autora, 2015.

No tocante aos estudantes da 3ª série, pode-se afirmar que apenas um deles não conseguiu efetuar os cálculos matemáticos sugeridos, implicando numa maior participação de minha parte e da professora desta série que também acompanhava os desdobramentos do alunado. No mais, os outros sete alunos conseguiram resolver as questões apresentadas.

Quadro 11: Trabalho com as quatro operações, feito pelos alunos da 4ª série.

10 x 0 = 0	16 – 5 – 1 -= 10
16 x 1 = 16	14+13 – 6 = 21
16 x2 = 32	16 : 2 – 1 = 7
26 x 3 = 78	13 +13 - 3 = 23
36 x 4 = 144	15 – 2 + 1 = 14
36 x 5 = 180	36 – 2 + 2 = 36

Fonte: Pesquisa da autora, 2015.

Entre os alunos da 4ª série, dois não conseguiram operacionalizar com eficiência os cálculos matemáticos de subtração, o que mostra certa persistência da dificuldade de aprendizagem para o alunado citado. Por outro lado, os demais alunos dessa série conseguiram lograr êxito positivo na execução da atividade.

Observou-se como resultados dos quadros acima que os elementos neutros da multiplicação para os números naturais foram bastante explorados nesse sistema, mostrando que a multiplicação permite as contagens organizadas, tornando assim uma sequência de expressões. Dessa maneira, os alunos da 2ª série, 3ª e 4ª séries conseguiram buscar uma

contagem organizada dos números, visando a um produto que a satisfizesse, pois a próxima parcela já seria 1.

Os registros das situações representaram um importante instrumento para mostrar o raciocínio utilizado pelos alunos da 2ª, 3ª e 4ª séries, através das expressões de números utilizados, perdendo parte do processo desencadeado e dos "erros" cometidos. Esse momento foi proveitoso porque permitiu que se observassem as condições cognitivas do aluando selecionado dessas séries no campo da matemática.

Verificou-se o quanto a definição dos sistemas facilitou a resolução envolvendo expressões e fichas utilizadas, conforme o diálogo a seguir dos alunos da 4ª série da instituição de ensino onde se fez pesquisa. Novamente, utilizou-se a nomenclatura aluno, seguida da numeração de 1 a 8.

Aluno 1: Qual é o símbolo da matemática?
Aluno 4: É que a gente descobriu um jogo ...
Aluno 1: E o que é?
Aluno 1: Oh, começa com 3 e 5, que são > ou < que 10.
Aluno 5: Assim, 4+6-2.
Aluno 1: Ó vai fazendo ...
Aluno 1: Os símbolos > ou < tem previsões dos números?
Aluno 4: Assim, sabendo que são os números menores que 8.
Aluno 1: E que seria o que?
Aluno 6: Os números menores que:
Aluno 1: A qual utilizamos os símbolos, com expressões?
Aluno 7: Então, maravilha.

Os alunos da 4ª série observaram cautelosamente os símbolos, sendo capazes de perceber a numeração, colocando esse símbolo. Desse modo, na discussão matemática processada, os sujeitos se mostram felizes, pois estavam interagindo na busca das expressões com os símbolos.

Esse momento foi relevante por conta de impulsionar o alunado a dar os primeiros passos para a superação gradual de defasagens que eles têm no campo da matemática, onde vai requerer cada vez mais "uma didática relacionada ao fazer lúdico em que os educandos

precisem utilizar-se do raciocínio lógico, de sua capacidade de observar e analisar criticamente os caminhos para soluções dos problemas" (SILVA; TEIXEIRA, 2016, p. 24).

A representação do momento de cálculo permitiu o trabalho com contagem enquanto recursos atraentes e eficientes, que auxiliam os nossos educandos na arte da aprendizagem e na construção do conhecimento, e com expressões do tipo: "não precisa mais perder tempo fazendo cálculos" (SILVA; TEIXEIRA, 2016, p. 28), mostra-se que já se construiu o símbolo, agindo conforme a regra, no sistema de contagem.

O registro das expressões numéricas realizado com os alunos da 2ª, 3ª e 4ª série foram sendo realizados em um tabuleiro, mostrando como o sistema era óbvio para os sujeitos. Dessa forma, as expressões eram feitas várias vezes, com os sujeitos 4x1,4x2 se os resultados são maiores ou menores que 8 para utilizarmos símbolos sucessivamente.

Os resultados mostram que a construção do sistema definia na contagem maiores ou menores que 9 a utilização dos símbolos > ou <, ou seja, propiciou a previsão e antecipação na realização da atividade.

Embora os sujeitos tivessem a calculadora à disposição, buscaram efetuar os cálculos mentalmente, evitando utilizá-la, afinal, para eles, pegar a calculadora para efetuar cálculos com números "pequenos", seria "perder tempo".

Nesse sentido, ressalta-se a importância do cálculo mental para a vida cotidiana dos alunos, uma vez que:

> Há que considerar o nível de habilidade de calcular, mental ou escrita que temos que exigir dos alunos. [...] a crescente presença dos números em nosso contexto social, obriga a ter a maior capacidade de cálculo mental. Pode-se dizer que seria bom que as crianças deixassem a educação primária com a capacidade de somar e subtrair mentalmente números de 2, 3 casas significativas, de calcular mentalmente o produto de 3x1 casas e de 2x2 casas no mínimo, e o quociente de uma divisão de mesma ordem. As operações de maior complexidade serão realizadas de modo habitual sobre uma calculadora (UDINA ABELLÓ, 1992, p. 64).

Essa utilização se limitava à verificação dos resultados ou para a investigação de diferentes possibilidades. Foram várias as situações em que a pesquisadora interveio na ação do jogo, como podemos observar os sujeitos buscando o meio fácil de um aprendizado.

A partir das intervenções da pesquisadora, foi-se planejando, implementando e avaliando práticas pedagógicas inovadoras, encadeando questões a partir das respostas dos sujeitos, onde a pesquisadora contribui para a organização do raciocínio dos sujeitos em um

processo de investigação da matemática, conforme o diálogo a seguir exposto pelo alunado da 3ª série:

Aluno 1: No jogo de dominó, posso jogar o dado primeiro?
Aluno 2: Sim.
Aluno 1: Vamos lá...
Aluno 5: Deu o símbolo =.
Aluno 1: Isso quer dizer 9=0.
Aluno 3: Não, isso não.
Aluno 1: Quer dizer...
Aluno 4: O quê?
Aluno 1: O símbolo = é igualdade.
Aluno 7: 9=9.
Aluno 8: E o mesmo número igual.
Aluno 1: Então, podemos jogar esse dado?
Aluno 2: Sim.
Aluno 1: As peças de dominó têm que dar, equivalente a nove (ou melhor, igual).
Aluno 8: Então, posso jogar e somar as peças?
Aluno 1: Sim, como é que você descobriu?
Aluno 5: Verificando cada símbolo do dado.

O exemplo acima mostra uma situação de símbolos de igualdade na qual foi utilizado o dado, obtendo a estratégia de se pensar como os números são iguais. Esses resultados foram observados com as peças do dado, com os símbolos colocados.Os estudantes dessa série definiram uma lógica e foi se adiantando através das peças aplicadas, tendo um raciocínio na obtenção dos números, buscando sempre as peças.

Quanto à interação social, observou-se que o símbolo = é uma igualdade nos números dos sistemas. Sendo assim, é muito importante propiciar, em situações escolares, momentos de atividades de trabalho em grupo para que os sujeitos sejam capazes de compreender e respeitar as formas de participação dos colegas de trabalho.

Em atividades grupais, os sujeitos são capazes de compreender e respeitar as formas de participação em sala de aula, mostrando-se, assim, capazes de conhecer a si mesmos, seus

próprios limites, valores, capacidades, tornando-se possível observar o raciocínio que está sendo desencadeado de forma construtiva e prazerosa, em um processo de investigação matemática.

Obteve-se como resultado dessas atividades que os alunos da 2ª, 3ª e 4ª série usaram bastante o raciocínio lógico e conseguiram resolver as multiplicações, aliadas das operações de adição com os jogos.

6.4 BATALHA DE NÚMEROS COM OS ALUNOS DA 2ª, 3ª E 4ª SÉRIE

A batalha de números é uma forma de promover um jogo que esteja alinhado com as aprendizagens da área da matemática. Com este jogo, os estudantes da 2ª, 3ª e 4ª série colocam em prática conhecimentos de maior e menor, bem como desenvolveram habilidades no que tange a resolver problemas que contemplam as quatro operações. Por sua vez, o jogo expõe um desafio que será ajustado e caracterizado pelo nível de dificuldade e como teoricamente deve ser realizado com esta atividade.

De acordo com Lapa (2017, p. 30) os objetivos da batalha de números se resumem da seguinte forma:

> Resolver problemas matemáticos envolvendo as quatro operações; exercitar o raciocínio lógico, encontrando o resultado das operações; fixar a aprendizagem dos conceitos "maior" e "menor"; estabelecer relações de medidas, fazendo estimativa entre os possíveis resultados das operações; fixar conhecimento adquirido na sala de aula.

A partir do conjunto de objetivos que envolvem a batalha de números, é possível obter resultados satisfatórios no aprendizado do alunado envolvido na atividade, pois várias habilidades serão postas a se desenvolverem pela própria experiência que o jogo vai requisitar de cada aluno.

Os tópicos abordados concentraram-se em cálculo mental, sendo aquele que analisa os números e as operações que estão inclusas em determinada atividade, o que não elimina o uso do papel e do lápis; as quatro operações, que tradicionalmente contemplam adição, subtração, multiplicação e divisão, com o propósito de alcançar sucesso nos assuntos da área de matemática em momentos subsequentes; comparação de valores, o que significa verificar qual a maior ou menor quantidade ou se elas têm a mesma equivalência quantitativa; e, por fim, a

estimativa, que consiste em formular uma ponderação aproximada a um valor, sendo, por exemplo, um cálculo, uma quantia, um peso, uma medida.

Os materiais utilizados foram cartas em cartolina envolvendo as quatro operações, contendo no mínimo nove cartas de cada operação, sendo um total de 36 cartas para dar conta da atividade, onde todas tiveram o tamanho aproximado de baralho comum.

As sugestões de valores para cartas foram de adição para os alunos da 2ª série, onde contemplou-se os seguintes: 22+35; 42+9; 19+42; 28+25; 33+19; 30+26; 39+7; 40+11; de subtração para os discentes da 3ª série: 72-35; 39-12; 45-23; 62-41; 50-18; 55-17; 48-13; 69-23; 70-45; de multiplicação: 7x2, 8x3, 9x4; e de divisão para os alunos da 4ª série, abordando-se as seguintes questões: 52:4; 72:9; 77:7; 56:7; 60:6; 81:9; 70:5; 63:9; 56:8

O procedimento consiste em fazer com que as cartas sejam embaralhadas e distribuídas entre os participantes e todos devem receber o mesmo número de cartas. Na primeira rodada, sorteia-se quem irá iniciar o jogo. O escolhido seleciona uma de suas cartas e põe sobre a mesa. Os demais jogadores deverão colocar cartas envolvendo a mesma operação (caso não tenha, escolhe qualquer uma de suas cartas e coloca na mesa, mesmo que não seja da mesma operação).

Ganha a rodada quem colocar a carta com o maior resultado relacionado à operação da carta do primeiro jogador (o ganhador recolhe as cartas da rodada para si). O próximo a iniciar a rodada será o participante que estiver depois de quem iniciou a rodada anterior, no sentido horário. O jogo é ganho por quem tiver sido vitorioso o maior número de rodadas após acabarem todas as cartas.

Trata-se de um jogo em que o cálculo mental com as quatro operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão), a partir de números naturais, está presente na própria estrutura do jogo, ou seja, para jogar é necessário operar. Além disso, é fundamental a percepção da ação das operações sobre os números, isto é, perceber, por exemplo, que o que faz um número natural aumentar muito rapidamente é uma multiplicação.

É muito comum o incentivo ao cálculo mental na escola, a apresentação para o aluno dos valores a serem operados, com a operação definida e este, simplesmente, calcular o resultado. Por exemplo, encontrar o resultado de 3 x 9, 12 + 8, 60 – 6, 9:3.

A pesquisa foi realizada em ambiente de sala de aula com as quatro operações distribuídas em sugestão de valores para as cartas, conforme apresentado acima e por série,

com um desenvolvimento de cálculo mental e através de cada jogada das cartas, envolvendo a comparação de escritas numéricas, relação entre a numeração oral e escrita.

Assim, decidiu-se manter a realização dessa atividade, visto que todos os alunos estavam na expectativa dela, junto com o jogo para se ter o maior resultado relacionado à operação da carta, de maneira que a comparação se baseasse exclusivamente na escrita numérica.

No início da atividade, os grupos optaram por sortear quem iria iniciar o jogo. Essas questões motivaram os sujeitos a olhar para as cartas e prestar atenção às operações distribuídas. Dessa forma, passaram a testar suas quatro operações: adição, subtração, multiplicação e divisão.

Abaixo, apresenta-se o diálogo do grupo de alunos da 3ª série, conforme o uso da nomenclatura aluno, seguida de numeração que foi de 1 a 8:

Aluno 1: 35-9, ah, mas é uma subtração.

Aluno 2: Uma subtração dessa, olhando as cartas, é lógico que sei.

Aluno 3: É fácil.

Aluno 5: Você subtrai 35-9, e olhando as cartas você coloca o resultado na mesa.

Aluno 1: Formando assim uma fileira de maior resultado.

Aluno 1: É fácil

Aluno 3: É necessário que eu saiba as demais operações.

Aluno 1: É claro, para poder entender.

Aluno 4: Então, legal.

Aluno 1: Vou utilizando o resultado e colocando na ordem.

Aluno 5: Assim ficarei sabendo o que é adição, subtração, multiplicação e divisão.

A busca de descobertas das operações com as cartas embaralhadas e distribuídas levou em consideração a contagem de numeração das cartas. As operações foram realizadas mentalmente e a contagem realizada várias vezes pelo alunado da 2ª série, elaborando uma construção de números das operações, tal qual pode ser sintetizada no diálogo abaixo:

Aluno 1: Agora 2+15.

Aluno 3: É fácil.

Aluno 1:17.

Aluno 8: Agora 3x 9.

Aluno 7: Vou somar 9 três vezes ou 3 nove vezes.

Aluno 1: Olhando essa multiplicação, teremos:

Aluno 3: 27.

Aluno 2: É fácil olhando essas cartas e pensando mentalmente.

Aluno 7: Calma aí.

Aluno 1: E a divisão.

Aluno 3: É assim.

Aluno 1: 60:6.

Aluno 3: Vou dividir 60 por 6.

Aluno 5: Que o valor é 10.

Cabe citar que a pesquisadora apresentava questões ao grupo de alunos da 2ª série, tais como 35-9; 2+15, a fim de motivá-los a efetuar a operação de subtração e adição, fazendo com que este tipo de intervenção gerasse uma busca pela subtração e pela adição. Através dessa atividade, entende-se que se os professores trabalharem os conteúdos de forma agradável e atraente, produzir-se-á um processo de ensino-aprendizagem que vai implicar diretamente na "prática do brincar pedagógico, que se fundamenta na utilização de atividades lúdicas com o objetivo de desenvolver no aluno as experiências espontâneas, fazendo com que aprendam brincando e os resultados da aprendizagem serão positivos" (DAVID, 2008, p. 30).

Houve a percepção, por parte dos sujeitos, de que na subtração seria necessário diminuir os números pela regra lógica. Um dos sujeitos, por sua vez, se preocupava em definir os critérios utilizados para comparar os números nas suas operações. Desse modo, é interessante observar que os sujeitos tomaram em conta que as quatro operações são cálculos de uma organização de um raciocínio lógico diante do jogo, avançando para novos desafios, com as operações das contagens.

Nesse sentido, o papel do professor e da escola nas fases iniciais do Ensino Fundamental I deve compreender a importância dos jogos e brincadeiras como subsídios eficazes na construção do conhecimento através de estimulações necessárias na produção de sua aprendizagem.

Percebemos que, em alguns casos, o aluno traduz seu raciocínio através de um registro escrito, fruto do seu próprio raciocínio mental. Com o objetivo de colaborar com isso, alguns professores requisitam que os estudantes não utilizem calculadora, permitindo que possam aplicar a mesma técnica no seu cotidiano.

Observando as quatro operações, pôde-se representar um instrumento para mostrar o raciocínio utilizado pelos alunos, através da utilização das cartas. A síntese dessa atividade está expressa no diálogo com os alunos da 4ª série, apresentado abaixo:

Aluno 1: Que maravilha?
Aluno 4: Aprender mentalmente.
Aluno 1: Utilizando a adição, subtração, multiplicação e divisão.
Aluno 5: Agora não é preciso recorrer à calculadora.
Aluno 1: Olhando as fichas e mentalmente, respondemos.
Aluno 4: Então, maravilha.

Os alunos 1 e 5 observaram que, através dos jogos, mentalmente e com o procedimento das fichas, são capazes de jogar interagindo com as quatro operações. Embora os sujeitos tivessem a calculadora à disposição, buscavam efetuar os cálculos mentalmente, sem precisar desse instrumento, de fato, várias vezes simplesmente a ignorando. Por sua vez, é válido dar continuidade ao diálogo estabelecido entre o alunado da 4ª série para se entender o desenvolvimento da atividade e a desenvoltura dos mesmos:

Aluno 8: Podemos jogar as cartas escolhendo as operações?
Aluno 1: Só podemos jogar as cartas embaralhadas, com os números de participantes.
Aluno 1: Assim podendo resultar qualquer operação?
Aluno 1: Sim.
Aluno 5: Tenho 35-9, 63:9.
Aluno 1: São operações diferentes?
Aluno 7: Sim.
Aluno 1: Com resultados diferentes.
Aluno 3: Ganha a rodada quem colocar a carta com o maior resultado.
Aluno 1: Então, é fácil.
Aluno 8: A gente vai aprendendo na brincadeira.

A situação acima mostra que as operações trabalhadas mentalmente e com o jogo têm como uma estratégia o pensar calculando os valores. Esses resultados foram observados com as cartas sintonizando um aprendizado de interação com raciocínio na observação dos

números. Com isso, foram tratadas dificuldades com base na compreensão sobre a possibilidade dos próprios alunos de superarem as contagens na forma criativa.

Quanto à interação, observou-se a motivação e desempenho de compreender e respeitar as formas de participação dos sujeitos. Em atividade grupal com alunos da 3ª série,pôde-se notar que os sujeitos são capazes de compreender e respeitar as formas de participação em sala de aula e, assim, eles conseguiram conhecer seus próprios limites, capacidades e valores, observando o raciocínio que está sendo desencadeado de forma construtiva e prazerosa, em um processo de investigação da matemática.

Aluno 5: Então, vamos lá?
Aluno 1: Adição, subtração, multiplicação e divisão.
Aluno 1: É fácil com esse jogo da batalha de números.
Aluno 4: A gente brinca e joga sem perceber que estamos aprendendo.
Aluno 1: É fácil demais.
Aluno 4: A gente descobriu.
Aluno 5: Que as jogadas são de fácil entendimento.

As circunstâncias de jogo são ponderadas como parte das atividades pedagógicas, exatamente por serem informações que estimulam o desenvolvimento do raciocínio. Os alunos contribuíram nesta atividade usando as cartelas, que foram distribuídas a eles, colocando na mesa as cartas correspondendo à mesma operação que estava lançada pelo primeiro jogador. Vencia a rodada quem colocasse a carta com o maior resultado relacionado com a operação da carta do primeiro jogador.

Como resultado desse jogo, temos que os alunos em questão conseguiram reconhecer qual operação matemática usar com raciocínio na observação dos números e assim solucionar cada sentença matemática proposta.

6.5 BINGO DA MULTIPLICAÇÃO: APLICAÇÃO COM OS ALUNOS DA 2ª, 3ª E 4ª SÉRIE

O bingo da multiplicação foi outra atividade que envolveu os conteúdos matemáticos com recurso didático-lúdico, proporcionando para o alunado uma forma de poder superar suas dificuldades matemáticas. Do ponto vista conceitual, deve-se “sortear um número entre 1 e

50. Os alunos devem verificar se tem na sua cartela o resultado da multiplicação do número sorteado por 10 ou 100" (SARTORI; DUARTE, 2015, p. 38). A atividade foi realizada de modo individual para que se tivesse um acompanhamento mais detalhado do rendimento dos participantes da pesquisa.

Os tópicos abordados foram: cálculo mental; multiplicação (tabuada e propriedade comutativa). Entende-se que esse padrão operacional tem reais condições de fazer com que o alunado consiga lograr passos significativos na sua aprendizagem, suprindo déficits que eles tinham com relação à multiplicação.

Os recursos materiais que se utilizou na presente atividade foram fichas de chamadas (fazer as fichas e recortar, separando-as) e cartelas, sendo bastante aproveitado pelo alunado para conduzir o momento de aprendizagem e de pesquisa posto. Segue abaixo o modelo de cartelas do bingo da multiplicação, a qual foi trabalhada com a 2ª, 3ª e 4ª série.

Quadro 12 - Modelo das cartelas do Bingo da multiplicação com as operações, sendo aplicada para alunos da 2ª, 3ª e 4ª série.

2x1	2x2	2x3	2x4	2x5	2x6
2x7	2x8	2x9	3x1	3x3	3x4
3x5	3x6	3x7	3x8	3x9	4x1
4x4	4x5	4x6	4x7	4x8	4x9
5x1	5x5	5x6	5x7	5x8	5x9
6x1	6x6	6x7	6x8	6x9	7x1
7x7	7x8	7x9	8x1	8x8	8x9
9x1	9x9				

Fonte: elaborado pela autora, 2015.

Notou-se que a atividade realizada acima despertou certo interesse por parte dos alunos, especialmente dos que fazem parte da 4ª série, pois ajudou a rever esta operação matemática de forma lúdica e, também, puderam sanar algumas dificuldades que já os acompanhavam desde a 2ª série, como alguns relataram.

Quadro 13 - Modelo das cartelas do Bingo da multiplicação com as respostas concernentes ao quadro acima que contém as equações.

2	18	30
5	21	40
4	16	35
1	27	42
2	18	25
1	21	36
3	14	36
21	28	49
5	12	20
9	14	49
6	15	36
9	18	81
2	15	24
10	20	35
4	28	56
24	49	63
2	14	24
6	21	81
3	15	48
12	27	54

Fonte: Elaborado pela autora.

O procedimento utilizado aconteceu da seguinte forma: o aluno escolhe uma cartela. A professora, ou um dos alunos, sorteia uma ficha de cada vez, lendo-a em voz alta para a turma. Se o aluno tem em seu cartão o resultado do produto indicado, marca esse número (cobrindo-o com uma semente ou pedaço de papel). Ganha o bingo o jogador que cobrir primeiro os seis números de seu cartão.

Os estudantes da 2ª série demonstraram maior dificuldade para executar a atividade entre as turmas (3ª e 4ª) que participaram da pesquisa, tornando-se muito complexa para o seu

desenvolvimento cognitivo. Por mais que tivéssemos ajudado, eles ainda tiveram bastante fragilidade para conduzir o processo lúdico-pedagógico.

O alunado da 3ª série teve maior desenvoltura entre as séries que participaram da pesquisa, pois conseguiu-se resolver as questões sem tanto apoio da pesquisadora e dos professores, tornando-se mais autônomos para lidarem com esse exercício, que envolveu bastante ludicidade e raciocínio matemático.

Por fim, o alunado da 4ª série também apresentou bastante dificuldade para dar conta da atividade, uma vez que precisou de bastante empenho da equipe de apoio (professora e pesquisadora) para poder dar conta da condução do presente exercício. Isto demonstrou certo despreparo e urgência em trabalhar mais com atividades lúdicas que deem conta do currículo de matemática.

6.5.1Questões a serem investigadas

Apresentar aos alunos as fichas que serão sorteadas e lidas para a turma (as fichas com os produtos de dois números de 2 a 9). Discutir com eles como foram confeccionadas as fichas, isto é, o uso da propriedade comutativa da multiplicação (por este motivo foram omitidas as fichas 3x2, pois já havíamos colocado a ficha 2x3, 4x2 e 4x3, etc.).

Algumas fichas apresentam o mesmo resultado, por exemplo, 3x4=2x6. Quando os alunos observaram esse fato, discutiu-se com eles as possíveis formas de representar um número como um produto de dois números naturais (uma ótima oportunidade para iniciar ou reforçar os conceitos de múltiplos, divisor e número primo).

Observação: É interessante manter por um tempo, na sala de aula, um cartaz em tamanho grande com a tabuada de multiplicação dos números de 2 a 9, para desenvolver estratégias de cálculo mental que ajudam na memorização das tábuas de multiplicação (tabuada).

Na hora de jogar o bingo, pode-se iniciar fazendo uma ou duas rodadas deixando o cartaz na parede e nas rodadas seguintes retirá-lo. Variação: outra maneira de trabalhar com o Bingo da multiplicação seria substituir as fichas de chamadas pelas dadas abaixo (no caso dos produtos com resultados iguais, opta-se por apenas um deles, por exemplo: 2x6=3x4, foi colocado apenas 2x6), cortadas, separando-as umas das outras.

Quadro 14 – Multiplicações com Bingo.

1x1	2x1	2x2	2x3	2x4	2x5
2x6	2x7	2x8	2x9	2x10	3x1
3x3	3x5	3x7	3x8	3x9	3x10
4x7	4x8	4x9	4x10	5x1	5x5
5x7	5x9	5x10	6x7	6x8	6x9
6x10	7x1	7x7	7x8	7x9	7x10
8x8	8x9	8x10	9x9	9x10	10x10

Fonte: Elaborado pela autora.

No lugar das cartelas, os alunos receberiam uma relação com os resultados das multiplicações dadas nas fichas e, antes do início do bingo, eles mesmos escolheriam seis números da relação com os quais participariam desta atividade, o que foi potencializando sua capacidade de aprendizagem no campo curricular da matemática.

O procedimento para o desenvolvimento da atividade seria semelhante ao anterior.

Quadro 15 – Bingo das multiplicações.

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

Fonte: Elaborado pela auto

Os recursos materiais utilizados permitiram produzir vários bingos, de preferência com os alunos, envolvendo outras operações como, por exemplo, um bingo com adição ou subtração para 4ª série, permitindo que eles, ao passo que confeccionavam, aprendiam tanto a produzi-los, quanto se interessavam pelas operações matemáticas que eles exigiam; bingo com divisão também para a 4ª série, haja vista que essa é uma das operações mais difíceis de aprender por conta da complexidade envolvida; por fim, um bingo com multiplicação e divisão, o qual teve o sentido de potencializar a capacidade de raciocínio sobre as operações envolvidas, requerendo um aprofundamento do alunado que participou da pesquisa.

Inicialmente, no jogo do bingo da multiplicação o sujeito escolhe uma cartela, vai fazendo a multiplicação mentalmente e escolhe uma cartela com seis números. Essas cartelas com seis números têm os resultados das multiplicações.

O resultado dessa atividade representou uma simulação do próprio jogo, com as multiplicações reforçando os conceitos de múltiplos, divisores e número primo. A tabuada de multiplicação dos números de 2 a 9 permitiu que se desenvolvesse o raciocínio lógico matemático, realizando operações no campo da adição, subtração, multiplicação e divisão.

Ao se colocar o resultado de cada multiplicação de acordo com resultado das cartelas, o jogo auxiliou no desenvolvimento da autoconfiança, organização, concentração, atenção, raciocínio lógico, senso cooperativo e socialização dos alunos à motivação na aprendizagem, facilidade, rapidez.

6.5.2 Aplicação do Bingo da multiplicação e análise dos dados referentes à 2ª, 3ª e 4ª série

Antes da utilização do bingo para realização das operações de multiplicação, os alunos apresentavam dificuldades para efetuar as operações citadas. Após o uso dos jogos, os mesmos conseguiram, gradativamente, resolver cada operação proposta.

A decisão por se manter a realização da atividade se deu em razão de todos os alunos, de todas as séries, estarem na expectativa da atividade com o jogo. Dessa forma, optou-se por incluir na análise uma discussão sobre a habilidade do conhecimento do jogo na matemática e o processo da aprendizagem das operações realizadas pelos sujeitos.

Em conjunto com a professora, começamos a observar os alunos que tinham dificuldades e notando que as atividades dos jogos foram transformadas em estratégias de

participação e de interação em sala de aula, pois é importante que os alunos sejam capazes de explorar suas ideias e se relacionar com os colegas.

Nas intervenções iniciais, a pesquisadora indagou: "A multiplicação faz parte da adição?", questão que motivou os sujeitos a começarem a calcular mentalmente. A respectiva pergunta incitou diversas discussões paralelas entre os alunos, como forma de chegarem a um acerto mais consensual e de caráter coletivo.

Por exemplo, os cálculos utilizando adição e multiplicação levaram os alunos da 2ª série a reconhecerem os numerais, percebendo o resultado nas cartelas definidas. Os alunos fizeram os cálculos mentalmente, criando operações e fazendo prova real, registrando as operações em que o resultado é um número par, dentre outros.

Os alunos da 3ª série passaram a testar suas possibilidades e a elaborarem os cálculos. Observou-se uma competição com os grupos de alunos. Nesse sentido, ao se buscar analisar a importância do lúdico no processo de ensino-aprendizagem para o desenvolvimento dos alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental I, direcionados para os conteúdos escolares de matemática, nos propusemos a estudar sobre o desenvolvimento cognitivo desse público; compreender a importância do lúdico para o desenvolvimento cognitivo e analisar as formas pelas quais o lúdico facilita os processos de ensino-aprendizagem, sendo estratégias pedagógicas de grande aproveitamento e que pode dar outro ritmo ao rendimento escolar.

Portanto, isto se justifica porque o mundo infantil se diferencia de maneira qualitativamente do mundo adulto, pois nele há fantasia, faz de conta, sonhar e o descobrir. Por meio das brincadeiras, ação mais comum da infância, a criança terá oportunidade de se conhecer e constituir-se socialmente (MALUF, 2011).

Abaixo, apresenta-se o diálogo de um dos grupos de alunos que tinham maior dificuldade, indicados pelos professores das séries trabalhadas, que foi a 3ª série:

Aluno 1: Na multiplicação, a gente soma os números?
Aluno 2: Mentalmente.
Aluno 2: É fácil, você multiplicar os números, somando mentalmente a quantidade dada.
Aluno 3: Olhando as cartelas e verificando os resultados.
Aluno 7: Formando assim o par dessa multiplicação.
Aluno 1: 2x1.
Aluno 1: Na cartela tem que ter o resultado semelhante.

Aluno 8: Então é fácil.

A busca do momento da descoberta apresentando a numeração levouos alunos da 3ª série ao conhecimento de que o processo da adição também considera os números pares ou ímpares, o que proporciona ao ensino (ou propriamente a escolarização) uma importante ferramenta na construção da aprendizagem de qualquer pessoa, em qualquer idade. É através da exploração que a criança expande seus pensamentos e aprendizados, intercalando-a com a observação e investigação do mundo.

Por isso, quanto mais a criança explora as coisas do mundo, mais ela é capaz de relacionar fatos e ideias, tirar conclusões, ou seja, mais ela é capaz de pensar e compreender a realidade, podendo alinhá-la com os conteúdos escolares, dentre eles os da matemática. A criança, sendo assim, passa a processar o conhecimento através da exploração concreta do elemento, que, neste caso, se deu a partir da atividade trabalhada abaixo.

Dito de outro modo, a criança absorve qualquer tipo de informação, contribuindo assim para uma maior carga de experiências e conhecimentos para o seu desenvolvimento cognitivo, o que influencia na sua trajetória dentro do ambiente escolar, com bom rendimento e bom comportamento.

Os alunos da 2ª série que participaram da pesquisa também realizaram a atividade semelhante a anterior, onde foi possível descrever e expor sua vivência:

Aluno 8: Agora como resultado de 49?
Aluno 1: Tenho assim 7x7.
Aluno 4: O número 7 somando mentalmente 7 vezes.
Aluno 7: Ficando fácil.
Aluno 1: Faz 7x 2, assim fazendo calcular.
Aluno 8: Tenho 7 duas vezes, assim sucessivamente.

Os registros das situações representaram um importante instrumento para mostrar o raciocínio utilizado pelos alunos, através das somas e das multiplicações realizadas mentalmente. Verificou-se assim o quanto a definição envolvendo as cartelas do jogo são importantes para que eles conseguissem avançar no quesito aprendizagem.

É através de uma série de fatores (emocionais, sociais, neurológicos, psicológicos, morais) que a aprendizagem se constitui em qualquer fase da vida, o que acaba gerando

mudanças comportamentais nos indivíduos, levando até mesmo a incidir sobre seus comportamentos. Essa questão pôde ser presenciada mediante a utilização de jogos matemáticos, pois expôs modificações pontuais no modo de raciocinar sobre os problemas postos e que pertencem a esta disciplina escolar.

De acordo com Sartori e Duarte (2015, p. 21), "aprender é o resultado da interação entre estruturas mentais e o meio ambiente. A aprendizagem e o desenvolvimento estão estritamente relacionados, sendo que as crianças se inter-relacionam com o meio social", fazendo o individuo (neste caso, a criança) internalizar o conhecimento advindo de um processo de construção.

Na discussão matemática, os sujeitos da 2ª série se mostram felizes com os reconhecimentos dos números, mostrando que estavam interagindo na busca do processo das multiplicações. Deve-se observar também que, embora os sujeitos tivessem a calculadora à disposição, não a utilizaram.

Dessa maneira, o aprendizado percebido na série acima citada deixa claro que as habilidades de calcular e avaliar serão possíveis se os alunos conseguirem construir conhecimentos sobre os conceitos matemáticos abordados, bem como as dificuldades e êxitos apresentados durante a realização das atividades sugeridas. Para isso, precisam calcular mentalmente as operações, verificando os resultados possíveis.

Por sua vez e atrelado ao debate realizado, pode-se alegar que os alunos de 1 a 8 foram estabelecendo um raciocínio na obtenção dos números, buscando os números desejados. Com isso, percebeu-se que eles conseguem observar o raciocínio que está sendo desencadeado de forma construtiva e prazerosa em um processo de investigação matemática.

Segue abaixo uma questão que foi aplicada, antes dos jogos, aos alunos da 4ª série, os quais tiveram bastante dificuldade em efetuar tal questão. Essas dificuldades refletem problemas e déficits estruturais no ensino da matemática que tem seu início antes do aluno ser inserido na sala de aula. Desse modo, "o medo dos números predispõe o aluno a ficar nervoso ao tentar resolver problemas, compromete a compreensão do conteúdo e torna a prática de exercícios uma rotina torturante" (SILVEIRA, 2011, p. 18).

Num outro momento, realizou-se uma averiguação de coleta de dados, sendo aplicada uma avaliação de multiplicação, para fins de comprovação do que conseguiram aprender e o modo como eles iriam se relacionar com uma atividade desta natureza, que habitualmente é

marcada pela exigência de resolver problemas matemáticos. Sendo assim, apresenta-se a seguinte atividade:

1- Arme e efetue as multiplicações:

a)3x3= b)5x3= c)7x4= d)6x4= e)5x8= f)4x9= e)3x1=

Após o uso dos jogos, os alunos da 4ª série gradativamente conseguiram resolver cada operação proposta. Assim sendo, para que ocorra aprendizagem é preciso que uma série de fatores se interligue diretamente. É através da junção de vários meios (familiares, sociais, escolares) que a criança desenvolve também a aprendizagem e supera déficits educacionais que podem surgir ou que já estão presentes em suas vidas, podendo, por exemplo, surtir efeitos positivos sobre sua aprendizagem no campo da matemática.

A obtenção da aprendizagem como foi colocada, deriva-se de várias esferas como, por exemplo, social, cognitivo, biológico e afetivo. De tal modo, a família, sendo a primeira organização social à qual a criança participa e começa a construir sua interação social, exerce um fator importante na elaboração dos princípios e valores que vão acompanhá-los pela sua trajetória de vida.

6.6 RESULTADOS DA AVALIAÇÃO FINAL DOS ALUNOS DA 2ª, 3ª E 4ª SÉRIE

Ao final de todas as atividades, foram realizadas avaliações finais com questões que podem ser vistas no Apêndice F. Esta atividade seguiu a linha lógica desenvolvida no diagnóstico prévio, modificando apenas os números.

É fundamental organizar e implementar um processo de avaliação da aprendizagem orientado para o desenvolvimento escolar do aluno, sobretudo em disciplinas como matemática, a qual é um dos indicativos mais enaltecidos por diversos organismos que trabalham com a pauta da educação, tendo nele um parâmetro para saber da qualidade do ensino.

O quadro abaixo sintetizou os resultados do alunado da 2ª série do Ensino Fundamental I na instituição de ensino que se fez pesquisa, no que diz respeito ao seu desempenho na avaliação final.

Quadro 16: Resultado individual do alunado da 2ª série concernente à avaliação final.

Alunos	Resultados Pré-teste		Resultados Finais	
	Acertos	Erros	Acertos	Erros
Aluno 1	4	6	5	5
Aluno 2	3	7	6	4
Aluno 3	10	0	10	0
Aluno 4	2	8	4	6
Aluno 5	10	0	9	1
Aluno 6	7	3	7	3
Aluno 7	7	3	8	2
Aluno 8	5	6	9	1

Fonte: Pesquisa do autor, 2015.

Os alunos da 2ª série, na sua maior parte, tiveram uma sobreposição acentuada da quantidade de acertos sobre os erros. Entretanto, apenas o aluno 3 conseguiu responder corretamente todas as questões sugeridas.

O aluno 1 teve um resultado igual para erros e acertos, o que mostrou pouco avanço nessa segunda atividade avaliativa. Em seguida, o aluno 2 conseguiu sobrepor seus acertos em relação aos erros de modo bastante simplório.

Por sua vez, o aluno 5 e o 9 conseguiram responder corretamente nove das dez questões que compôs a avaliação final. Esse resultado demonstra uma eficiente desenvoltura quanto ao domínio das operações matemáticas.

Todavia, apenas o aluno 4 não conseguiu ter uma taxa de acertos maior do que a de erros na avaliação final, o que mostra que esta criança precisa de uma atenção redobrada por parte dos professores e da família.

O quadro 14 trouxe os resultados do alunado da 3ª série concernente à avaliação final realizada.

Quadro 17: Resultado individual do alunado da 3ª série concernente à avaliação final.

Alunos	Resultados Pré-teste		Resultados Finais	
	Acertos	Erros	Acertos	Erros
Aluno 1	5	5	3	7
Aluno 2	6	4	8	2
Aluno 3	8	2	10	0
Aluno 4	6	4	6	4
Aluno 5	9	1	10	0
Aluno 6	6	4	7	3
Aluno 7	9	1	10	0
Aluno 8	3	7	4	6

Fonte: Pesquisa do autor, 2015.

Concernente aos alunos da 3ª série que participaram da avaliação final, pode-se elencar que seus desempenhos foram nos extremos. Para exemplificar, demonstra-se os

resultados do aluno 1 e do 8, onde ambos tiveram uma taxa de erros que se sobrepôs a de acertos, o que mostra certa fragilidades de aprendizagem com as operações matemáticas.

Desse modo, o aluno 1 acertou apenas 3 questões de dez. Sendo mais preciso, seu êxito positivo aconteceu com a operação de adição. Quanto ao aluno 8, esse conseguiu acertar 4 questões, mostrando um desempenho insuficiente quanto ao domínio das quatro operações.
Por outro lado, os alunos 3, 5 e 7 conseguiram acertar todas as questões da avaliação final, mostrando um domínio pleno sobre as operações e os exercícios que compuseram esta atividade avaliativa.

O aluno 4 obteve uma taxa de acertos mais contida, isto porque ele apenas conseguiu acertar 6 questões, demonstrando que ainda precisa avançar mais na aprendizagem da matemática simples.

O quadro 15 também apresentou os resultados individuais do alunado da 4ª série da unidade de ensino que se fez pesquisa empírica concernente à avaliação final.

Quadro 18: Resultado individual do alunado da 4ª série concernente à avaliação final.

Alunos	**Resultados Pré-teste**		**Resultados Finais**	
	Acertos	**Erros**	**Acertos**	**Erros**
Aluno 1	10	0	10	0
Aluno 2	8	2	10	0
Aluno 3	10	0	10	0
Aluno 4	10	0	9	1
Aluno 5	5	5	8	2
Aluno 6	4	6	5	5
Aluno 7	6	4	7	3
Aluno 8	10	0	10	0

Fonte: Pesquisa do autor, 2015.

Os resultados da avaliação final da 4ª série foram os melhores entre os resultados para esta atividade. Isso comprova uma desenvoltura mais aperfeiçoada com o domínio matemático por conta deles terem vivenciado mais momentos de aprendizagem com as operações mencionadas.

Nesse sentido, os alunos 1, 2, 3 e 8 conseguiram acertar todas as questões da avaliação final, o que demonstra acentuado avanço no domínio dessas operações.
Por sua vez, os alunos4 e 5 também obtiveram um índice de acertos relevantes, conseguindo responder corretamente às questões. Sendo assim, o aluno 4 acertou nove, enquanto o aluno 5 oito.

Cabe ainda destacar o tímido desempenho do aluno 6, onde a taxa de acertos e erros ficou igual, o que mostra que ele precisa avançar na aprendizagem em matemática em momentos de realização das aulas na série em que está matriculado, onde pode-se intercalar com recursos lúdicos para estimular a sua vontade de estudar.

6.6.1 ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO PRÉVIO COM A AVALIAÇÃO FINAL

A avaliação final dos alunos da 2ª série apresentou melhor desempenho em relação ao diagnóstico prévio, pois notou-se que na sua totalidade teve um número expressivo de alunos que conseguiram um número de acertos maior do que os erros, demonstrando que houve efeito benéfico do processo de intervenção com as atividades lúdicas na matemática, especialmente nas quatro operações.

Porém, o número de alunos que obtiveram nota máxima de acertos diminuiu, onde apenas o aluno três conseguiu esse feito. Por outro lado, apenas o aluno quatro teve um índice de erros maior do que o de acertos, ao contrário do diagnóstico prévio, que teve quatro alunos com resultados semelhantes.

Os alunos cinco e oito apresentado no quadro acima conseguiram acertar nove questões, algo que não tinha acontecido no diagnóstico prévio, o que demonstra que os respectivos estudantes apresentaram desempenhos mais satisfatórios com relação ao domínio e execução de problemas matemáticos. Entretanto, o aluno cinco tinha sido, junto com o discente três, o que tinha acertado a totalidade das questões, o que apenas se repetiu com este último citado.

O discente seis manteve o resultado apresentado do diagnóstico prévio na avaliação final, enquanto que o aluno três apresentou um desempenho muito aquém do que se espera, já que o mesmo tinha mostrado eficiente desenvoltura na realização das atividades lúdicas.

Desse modo, pode-se afirmar que o desempenho do alunado da segunda série do Ensino fundamental I, onde realizou-se a atividade empírica, apresentou um desempenho bastante expressivo na sua evolução com os cálculos matemáticos nesta etapa final da atividade de pesquisa, correspondendo ao que se espera dos mesmos ao ter aprendido com a ludicidade e sua vinculação com as operações matemáticas.

No tocante a 3ª série, o estudante 1 demonstrou resultado preocupante, porque não teve nenhum avanço quantitativo em relação ao número de questões acertadas. O mesmo, no diagnóstico prévio, tinha acertado cinco de dez questões, enquanto que na avaliação final acertou apenas 3. Por outro lado, o aluno 8 conseguiu acertar quatro questões na avaliação final, demonstrando ainda um ineficiente avanço no desempenho, pois o mesmo conseguiu responder corretamente 3 questões no diagnóstico prévio.

Os discentes 3 e 7 obtiveram resultado máximo na avaliação final. Seus êxitos demonstram que houve expressivo impacto das atividades lúdicas para que eles se desenvolvessem cognitiva e na habilidade para resolver as operações matemáticas. Cabe enfatizar que os respectivos alunos também conseguiram ter resultados positivos no diagnóstico prévio, onde o primeiro acertou oito e o segundo nove das dez questões que compuseram estas atividades.

O aluno 2 apresentou evolução expressiva, quando comparado o diagnóstico prévio e a avaliação final. Alega-se isto por que, na primeira atividade citada, o mesmo tinha acertado seis questões de matemática, enquanto que na última atividade teve oito acertos. Por sua vez, o discente de número 6 também conseguiu lograr êxito na avaliação final, acertando 7 questões.

Na totalidade dos alunos desta série que participaram da pesquisa, notou-se que os avanços no desempenho foram positivos, pois presenciou-se um maior desempenho após terem passado pelas atividades lúdicas, demonstrando que houve avanço na capacidade cognitiva que se expressou em um melhor empenho e domínio das operações matemática.

Na 4ª série, averiguou-se que os alunos que obtiveram dez acertos na avaliação final (alunos 1, 3 e 8), já tinham apresentado semelhante êxito na avaliação diagnóstica. Entretanto, o discente 2 conseguiu lograr êxito positivo na totalidade do exercício proposto, enquanto que o aluno quatro acertou nove, onde este último tinha conseguido acertar todas as questões no diagnóstico prévio.

O estudante 5 demonstrou avanço significativo quando comparado o diagnóstico prévio e a avaliação final. Desse modo, o mesmo tinha acertado na primeira atividade cinco questões e na ultima atividade obteve oito acertos, o que comprova que as atividades lúdicas em que ele foi inserido imprimiu aprimoramento no seu domínio das quatro operações matemáticas.

Os alunos 6 e 7 também mostraram pontuais avanços quando comparadas as duas atividades. Portanto, o primeiro obteve cinco acertos na avaliação final, enquanto que o segundo acertou sete. Afirma-se como avanço pontual porque ele não foi como se esperava, uma vez que, ao longo das atividades lúdicas, os dois se mostravam bastante empenhados, mostrando domínio sobre as atividades lúdicas e matemáticas sugeridas.

Ao se observar o conjunto do alunado da 4ª série que participou do diagnóstico prévio e da avaliação final, pode-se afirmar que houve avanço, uma vez que se conseguiu reverter na sua totalidade a quantidade de acertos em relação aos erros perpetrados nestas duas atividades. Nesse sentido, pode-se alegar que o processo lúdico foi fundamental para esse desenvolvimento expressivo que foi logrado pelos participantes desta série.

CONCLUSÃO

No transcorrer deste trabalho foram apresentadas nossas análises a respeito da importância do lúdico no processo de ensino aprendizagem de matemática, onde ficou demonstrado por meio da presente pesquisa que a ludicidade é um grande laboratório para o desenvolvimento integral do alunado, merecendo atenção dos pais e dos educadores, pois é através das brincadeiras que a criança descobre a si mesmo e ao outro.

Pautou-se o lúdico dentro da modalidade do Ensino Fundamental I porque ele viabiliza uma série de aprimoramentos em diversos âmbitos do desenvolvimento humano como, por exemplo, o cognitivo, motor, social e afetivo. Através do brincar, o alunado inventou, descobriu, experimentou, adquiriu habilidades, desenvolveu a criatividade, autoconfiança, autonomia, expandiu o desenvolvimento da linguagem, pensamento e atenção.

Demonstrou-se que o lúdico proporcionou, além de situações prazerosas, o surgimento de comportamentos e assimilação de regras sociais, bem como ajuda a desenvolver seu intelecto, tornando claras suas emoções, angústias, ansiedades, reconhecendo suas dificuldades, proporcionando, assim, soluções e promovendo um enriquecimento na vida interior da criança que participou da fase de campo desta dissertação de mestrado.

Verificou-se que a atividade lúdica forneceu uma evolução nas funções das habilidades psíquicas, da personalidade e da educação, uma vez que por meio dos jogos e brincadeiras o alunado conseguiu aprender a controlar os seus impulsos, a esperar, respeitar regras, o que aumentou sua autoestima e independência, servindo também para aliviar tensões e diminuir frustrações, pois, através do brincar, a criança reproduz situações vividas no seu habitual, reelaborando através dos faz de conta.

Portanto, nossa pesquisa contribuiu para colocar em relevância a utilização de jogos e brincadeiras no meio educacional, sobretudo no Ensino Fundamental I. As professoras das respectivas séries que se dispuseram a acompanhar algumas das atividades realizadas mostraram-se motivadas com o modo que o lúdico potencializa o aprendizado do alunado, o que demanda a formulação de um conjunto de jogos e brincadeiras das crianças.

Por outro lado, esta dissertação também buscou analisar os distintos significados do lúdico e seu uso pedagógico em sala de aula. Mediante essa questão, foi possível entender o quanto é complexo formular uma definição de modo estanque, haja vista que se depara com um arcabouço de conteúdos extensos e diversificados como o lúdico, que pode se expressar

através de jogos, brinquedos, brincadeiras, divertimento. Também foi viável explicar, a partir de demonstrações matemáticas, jogos que já eram familiares para os discentes como, por exemplo, o baralho e o dominó.

Porém, ficou claro que a instituição escola sempre se portou alheia a tal conhecimento e isso é percebido nas propostas didáticas realizadas pelos professores que dificilmente evidenciam o lúdico.Para alguns professores, o jogo está associado à ideia de "prontidão", de "disfarce" (aprender brincando) e passatempo. Em outros casos, os professores não demonstram interesse pelos jogos das crianças, encarando-os apenas como um "descanso" das atividades pedagógicas. Estes afirmam que os "jogos infantis" possuem uma importância secundária em relação às atividades escolares propriamente ditas, visto que à medida que a criança vai se aproximando do ingresso no Ensino Fundamental, as atividades lúdicas vão sendo esquecidas.

Na atualidade, o ensino da matemática vem sendo reproduzido nas salas de aula da Educação Básica como algo descontextualizado, inflexível e imutável, sendo produto de raciocínios privilegiados, mas fora da realidade de muitos alunos e alunas deste Brasil, sobretudo daqueles que estudam em escolas públicas e convivem com uma histórica defasagem estrutural e cognitiva.

O discente é, na maioria das vezes, um simples expectador e não uma pessoa que participa ativamente dos momentos de aprendizagem. Trazê-los para uma dimensão educacional que preze pela sua capacidade de aprender é algo que irá requisitar a introdução de diversos recursos didáticos, dentre eles o lúdico.

Ao se construir uma prática de ensino da matemática na área escolar, surgem inúmeras preocupações por parte dos professores, dentre elas, por exemplo, de cumprir o programa. Compreende-se a sua importância, porém se deve articular com outros aspectos que estruturam o processo de ensino e aprendizagem.

Os conteúdos e a metodologia também se articulam com os objetivos de um ensino que sirva à inserção social da criança, ao desenvolvimento do seu potencial, de sua expressão e interação com o meio.

Portanto, pôde-se didaticamente realizar um trabalho com a matemática em sala de aula, o qual representou um desafio na medida em que exigiu uma condução de modo eficiente e responsável das atividades, tendo sempre como um dos focos o incentivo didático e lúdico para o aluno.

Comumente, os aspectos referenciais que o docente tem em relação a essa disciplina derivam muito da sua experiência pessoal, o que poderia ser mais ampliado por conta dele ser um sujeito envolvido noutras dimensões da vida social. Esse fator é de suma importância quando se entende que acarretaria em uma melhor prática docente, rompendo com um ensino de matemática que, de modo tradicional, é desenvolvida nas escolas, prezando pela finalidade da transmissão de regras através da aplicação intensiva de exercícios que valorizam o ato de decorar os conteúdos.

Recomenda-se que o professorado da área de matemática busque descobrir novas formas lúdicas de trabalhar com o currículo dessa disciplina na educação básica, sobretudo no Ensino Fundamental I, de modo que o alunado consiga entender que pensamos matematicamente em inúmeras coisas que se realizam ao longo do dia, o que lhe aproxima da cotidianidade. A matemática está inserida na vida das pessoas e pode ser compreendida e desenvolvida de forma dinâmica, desafiante e divertida.

Neste trabalho de dissertação de mestrado, comprova-se que os aspectos positivos do uso dos jogos nas aulas de matemática deixaram nítido o modo como ela foi aceita por parte do alunado, o que tornou a matemática mais inteligível e prazerosa. Eles se inserem pela dimensão lúdica que está contida nos jogos e brincadeiras, mas prezando-se sempre pelo objetivo educacional representado na expansão do conhecimento.

Notou-se que existiram pontuais avanços no processo de aprendizagem do alunado com relação à matemática, isso depois de terem passado por processos educacionais que intercalaram o lúdico com a matemática, onde, por exemplo, os resultados puderam ser evidenciados na avaliação final.

Desse modo, a avaliação final permitiu construir um processo condutivo que trouxe resultados que se esperavam com a aplicação das intervenções lúdico-pedagógicas voltadas para a matemática, tais quais foram expressas pelo alunado que participou da presente pesquisa de mestrado.

Entretanto, averiguou-se que poderiam ter avançado mais neste quesito, caso o alunado tivesse dado maior empenho às tarefas propostas, uma vez que alguns ficaram dispersos e sem querer realizá-las. Isso, de certa forma, atrapalhou não apenas o desempenho deles como, também, o dos demais, uma vez que requisitou maior empenho na administração dos momentos pedagógicos propostos e que compuseram a atividade empírica.

Por sua vez, notou-se que o alunado conseguiu superar os processos interpostos, através do empenho dos estudantes das séries que participaram dessa fase da dissertação. Entende-se, a partir dos resultados, que quanto mais se usar da ludicidade, melhores serão as aulas de matemática, mais resultados positivos se obterão.

A teorização realizada nos capítulos desta pesquisa associado ao trabalho de campo deu reais condições para afirmar que mais do que uma simples forma de entreter, o brincar tem um representação relevante na educação, levando em consideração que ele é central para a materialização de exercícios direcionados para a área da matemática, uma vez que no ato de brincar, a prática de atividades permite produzir experiências diversificadas que são associadas a possíveis mudanças nas estruturas mentais das crianças que estão cursando as séries do Ensino Fundamental I.

Conclui-se, portanto, que a escola deve utilizar cada vez mais o recurso didático do lúdico, materializado no conteúdo dos jogos e das brincadeiras, imprimindo incorporação aos projetos educacionais, de forma que os docentes tenham condições de valorizá-los como princípio para o desenvolvimento e aprendizagem alinhado com as demandas curriculares de matemática.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, J. S. **Jogos para o ensino de conceitos:** leitura e escrita na pré-escola. Campinas, SP: Papirus, 1997.

ALMEIDA, P. **Educação Lúdica:** Técnicas e jogos pedagógicos. 9. ed. São Paulo: Loyola, 1998.

ALMEIDA, Anne. Ludicidade como instrumento pedagógico. **Disponível: http://www. cdof. com.br/recrea22. htm. Acesso em**, v. 10, 2009.

ALVES, E. M. S. **A ludicidade e o ensino de matemática**. Papirus, Campinas: 2007.

ÀRIES, P. **História Social da Criança e da família**. Tradução Dora Flaksmam. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

BACHALARD, G. **O Racionalismo Aplicado**. Rio de Janeiro: Zahar Editores,1977.

BICHARA, I. D. **Um estudo etológico da brincadeira de faz-de-conta em crianças de 3-7 anos.** 1994. Tese (Doutorado em Psicologia) - Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Apresentação dos Temas Transversais: Ética. v. 08. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRENELLI, R. P. **Intervenção Pedagógica, Via Jogos Quilles e Cilada, para favorecer a Construção de Estruturas Operatórias e Noções Aritméticas em Crianças com Dificuldades de Aprendizagem.** 1993. 358 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, UNICAMP Campinas, SP, 1993.

_____. **O Jogo como Espaço para Pensar:** A Construção de Noções Lógicas e Aritméticas. Campinas: Papirus, 1996. 208p.

BROUGÈRE, G. **Brinquedo e cultura.** 8. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

_____. **Jogo e educação.** Tradução Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

BRUNER, J. S. **O Processo da Educação.** São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1968.

CORBALÁN, F. **Juegos Matemáticos para Secundaria Y Bachillerato.**Madrid, Espanha: Editorial Síntesis, 1996.

DAVID, José Carlos. Matemática e jogos de bingo: uma aplicação prática da probabilidade e teoria da contagem. **Mestrado profissional em Projeto de Desenvolvimento Educacional. Londrina, PR. Universidade Estadual de Londrina, UEL**, 2008.

DALLABONA, Sandra Regina; MENDES, Sueli Maria Schimit. O lúdico na educação infantil: jogar, brincar, uma forma de educar. **Revista de divulgação técnico-científica do ICPG**, v. 1, n. 4, p. 107-112, 2004.

DELVAL, J. **Crescer e Pensar:** A construção do Conhecimento na Escola. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.

FRIEDMANN, A. **Brincar, crescer e aprender:** o resgate do jogo infantil. São Paulo: Moderna, 1996.

FONSECA, Vitor da. **Desenvolvimento psicomotor e aprendizagem**. Artme dEditora, 2009.

FROEBEL, Friedrich Wilhelm August. **A educação do homem**. Universidad de Passo Fundo, 2001.

GIMÉNEZ, J. **Aprendiendo Algebra Atraves de Juegos.**Barcelona, Espanha: Universitat Rovira I Virgili, 1993.

GOLEMAN, D. **Estruturas da mente:** a teoria das inteligências múltiplas. São Paulo: Graffex, 1999.

GRANDO, R. C. A. **O Jogo e suas Possibilidades Metodológicas no Processo Ensino-Aprendizagem da Matemática.** 1995. 175f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, UNICAMP. Campinas, SP, 1995.

_____. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula.** 2000. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de Campinas. Campinas, SP, 2000.

GONÇALVES JUNIOR, L. **Atividade recreativa na escola: uma educação fundamental (de prazer).** In: SCHWARTZ, G. M. (Org.) *Atividades recreativas*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. p.130-136.

HOPE, J. A. Cálculo Mental: anacronismo ou habilidade básica? In: NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATIC –USA. **Estimationand Mental Computation**. Yearbook 1996. Reston, VA: NCTM, 1986.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens**: O jogo como elemento da cultura. 2. ed. Tradução João Paulo, 2014.

KAMII, C.; DeVRIES, R. **Jogos em grupo na educação infantil:** implicações da teoria piagetiana. São Paulo: Trajetória Cultural, 1991.

KISHIMOTO, T. M. **Jogos tradicionais Infantil:** O jogo, a criança e a educação. Petrópolis: Vozes 1993.

_____. **O jogo e a educação infantil**. São Paulo: Pioneira, 1994.

_____. (Org.). **O brincar e suas teorias.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

LACANALLO, L. **O Jogo no Ensino da Matemática:** contribuições para o desenvolvimento do pensamento teórico. 2011. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2011.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

LAPA, Luis Dionísio Paz. A ludicidade como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem da matemática: passeando por Brasília e aprendendo geometria: experiências numa escola da periferia do Distrito Federal. 2017.

LENER, D. O Ensino e o Aprendizado Escolar. In: CASTORINA, J. A., *et al*. Tradução Cláudia Schilling.In: CASTORINA, J. A. (Org.). **Piaget/Vygotsky:** novas contribuições para o debate. 6. ed. São Paulo: Ática, 1996. cap.3, p.85-146.

LOMBARDI, C. L. Ética, Educação e os Parâmetros Curriculares Nacionais: algumas reflexões histórico-filosóficas. In: LOMBARDI, C. L.; GOERGEN, P. **Ética e Educação**: reflexões filosóficas e históricas. Campinas: Autores Associados, HISTEDBR, 2005. p.19-24.

LOMBARDI, C. L.; GOERGEN, P. **Ética e Educação**: reflexões filosóficas e históricas. Campinas: Autores Associados; HISTEDBR, 2005.

LUCKESI, Cipriano. Ludicidade e formação do educador. **Revista Entreideias: educação, cultura e sociedade**, v. 3, n. 2, 2014.

MACEDO, L. **O papel dos jogos no Ensino**. Palestra proferida no II Encontro Paulista de Educação Matemática. São Paulo: USP, 1991.

_____. Para uma psicopedagogia construtivista. In: ALENCAR, E.S. (Org.). **Novas contribuições da psicologia aos processos de ensino e aprendizagem.** São Paulo: Cortez, 1992. p.119-140.

MACEDO, L.; PETTY, A. L.; PASSOS, N. C. **4 Cores, Senha e Dominó.** São Paulo: Casa do Psicólogo, 1997.

MACHADO, N. J. *et al*. **Jogos no Ensino da Matemática.** Cadernos de Prática de ensino – Série Matemática. São Paulo: USP, ano1, n.1, 1990.

MAIA NETO, Jader Moreira; MARINHO, KaremKeyth de Oliveira; OLIVEIRA, Ana Maria Libório. A ludicidade como estratégia de ensino na Resolução de Problemas. **Anais da Semana de Licenciatura**, n. 3, 2013.

MARCO, Fabiana Fiorezi de et al. Estudo dos processos de resolução de problema mediante a construção de jogos computacionais de matemática no ensino fundamental. 2004.

MENDONÇA, C. O. L. **Subsídios para a Realização da Pesquisa Científica e de Trabalhos Acadêmicos**. João Pessoa: Sal da Terra, 2007.

MENDONÇA, M. C. D. **Problematização:** um caminho a ser percorrido em Educação Matemática. 1993. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas, SP, 1993.

MENDONÇA, M. C. D.; LELLIS, M. Cálculo Mental. **Revista de Ensino de Ciências.** FUNBEC, São Paulo, n. 22, p. 50-60, jul., 1989.

MISKULIN, R. G. S. **Concepções Teórico-Metodológicas Baseadas em Logo e em Resolução de Problemas para o Ensino/Aprendizagem da Geometria.** 1994. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas, SP, 1994.

MOURA, M. O. A séria busca no jogo: do lúdico na matemática. **A Educação Matemática em Revista**, Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), ano I, n.3, p.17-24, 1994.

_____. A atividade de ensino como unidade formadora. **Bolema**, São Paulo, ano 2, n.12, p. 29-43, 1996.

NEGRÃO, Ana Maria Melo. O método pedagógico dos jesuítas: o"RatioStudiorum". **Revista Brasileira de Educação**, n. 14, p. 154-157, 2000.

OLIVEIRA, V. B. (Org.). **O Brincar e a Criança do Nascimento aos Seis Anos.** 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

PACHECO, Marina Buzin; ANDREIS, Greice da Silva Lorenzzetti. Causas das dificuldades de aprendizagem em Matemática: percepção de professores e estudantes do 3º ano do Ensino Médio. **Revista Principia, João Pessoa**, v. 38, p. 105-119, 2018.

PARRA, C. Cálculo Mental na Escola Primária. In: PARRA, C.; SAIZ, I. (Org.). **Didática da Matemática:** reflexões Psicopedagógicas. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. cap.7, p. 186-235.

PAIVA, Jane; BERENBLUM, Andréa. Programa Nacional Biblioteca da Escola (PNBE): uma avaliação diagnóstica. **Pro-Posições**, v. 20, n. 1, p. 173-188, 2009.

PERONDI, J. D. *et al*. **Processo de Alfabetização e Desenvolvimento do Grafismo Infantil.** Caxias do Sul: EDUCS. 2001.

PIAGET, J. **O Juízo Moral na Criança**. Tradução de: Elzon Lenardon. São Paulo: Summus, 1994.

_____. **O nascimento da inteligência da criança**. Lisboa: Publicações Dom Quixote Plural, 1986.

_____. **Psicologia e Epistemologia:** uma teoria do conhecimento. 2. ed. Rio de Janeiro: Forense, 1978a.

_____. **Seis Estudos de Psicologia**. Rio de Janeiro: Forense, 1978b.

PIAGET, J.; INHELDER, B. **Memory and intelligence**. Nova Iorque: Basic Books, 1973.

PIAGET, Jean. **A linguagem e o pensamento da criança**. Martins Fontes, 1999.

PIAGET, Jean. A evolução intelectual da adolescência à vida adulta-Piaget. **Development**, v. 15, p. 1-12, 1972.

PONTES, Edel Alexandre Silva. Os números naturais no processo de ensino e aprendizagem da matemática através do lúdico. **DiversitasJournal**, v. 2, n. 1, p. 160-170, 2017.

ROMERA, Liana et al. **O lúdico no processo pedagógico da educação infantil: importante, porém ausente.** Movimento, v. 13, n. 2, 2007.

ROSA, Maurício. Role Playing Game Eletrônico: uma tecnologia lúdica para aprender e ensinar Matemática. 2004.

ROSSINI, M. A. S. **Aprender tem que ser gostoso**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

ROUSSEAU, Jean-Jacques; FERREIRA, Roberto Leal. **Emílio ou da educação**. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

SANTOS, S. M. P. (Org.). **Brinquedo e Infância:** um guia para pais e educadores. Rio de Janeiro: Vozes, 1999.

SARTORI, Alice Stephanie Tapia; DUARTE, Claudia Glavam. Uma análise do discurso na perspectiva foucaultiana: As práticas lúdicas na Educação Matemática. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 8, n. 18, 2015.

SECRETARIA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS. **Conteúdos Básicos.** Belo Horizonte: SEE/MG, 1994.

SANTOS, Josiel Almeida; FRANÇA, Kleber Vieira; SANTOS, LSB dos. Dificuldades na aprendizagem de Matemática. **Monografia de Graduação em Matemática. São Paulo: UNASP**, 2007.

SILVEIRA, Marisa Rosâni Abreu da. A Dificuldade da Matemática no Dizer do Aluno: ressonâncias de sentido de um discurso. **Educação & Realidade**, v. 36, n. 3, 2011.

SILVA, Américo Junior Nunes da; TEIXEIRA, Heurisgleides Sousa. **Ludicidade, formação de professores e educação matemática em diálogo**. Appris Editora e Livraria Eireli-ME, 2016.

SILVA, Luciano Martins da. Ludicidade e matemática: Um novo olhar para aprendizagem. **Revista Psicologia & Saberes**, v. 4, n. 5, p. 10-22, 2015.

SOARES, Marcia Torres Neri; ALVES, Izabel Cristina Lima Dias; ARAÚJO, Patrícia de Sena. DIÁLOGOS COM A EDUCAÇÃO BÁSICA SOB CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA INTERVENTIVA: PERSPECTIVAS PARA UM OLHAR INVESTIGATIVO. **Revista Fragmentos de Cultura-Revista Interdisciplinar de Ciências Humanas**, v. 30, n. 4, p. 646-658, 2021.

SOUSA, Alberto B. **Educação pela Arte e artes na educação**. *2º volume – DRAMA E DANÇA.* Lisboa: Instituto Piaget, 2003.

UDINA ABELLÓ, F. **Aritmética Y Calculadoras.**Madrid, Espanha: Editorial Sintesis, 1992.

VASCONCELLOS, V.; VALSINER, J. **Perspectiva Co-Construtivista na Psicologia da Educação.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente**. 4. ed. Tradução José Cipolla Neto *et al*. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

WADSWORTH, B. **Jean Piaget para o professor da pré-escola e 1º grau.** São Paulo: Pioneira, 1984.

APÊNDICE

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO PARA SELEÇÃO/TRIAGEM DO ALUNADO JUNTO AO PROFESSOR

A aplicação do questionário tem a finalidade de realizar uma triagem do alunado que participará da pesquisa. O questionário foi aplicado com os professores por razões de eles terem um conhecimento mais amplo e profundo do desenvolvimento escolar do alunado de suas respectivas salas, onde, saberiam informar quais alunos apresentavam dificuldades de aprendizagem mais persistentes.

Nome do(a) professor(a):
Série que leciona:
Numero de alunos da série:

1 Entre as operações matemáticas, quais delas os alunado total dessa turma tem mais dificuldade para resolver?
a) Adição ( )
b) Multiplicação ( )
c) Divisão ( )
d) Subtração ( )
2 Entre as operações matemáticas, quais delas os alunado total dessa turma tem mais facilidade para resolver?
a) Adição ( )
b) Multiplicação ( )
c) Divisão ( )
d) Subtração ( )
3 No decorrer do ano letivo, você conseguiu perceber se as dificuldades em matemática, mais precisamente nas quatro operações, são mais presentes:
a) Público feminino ( )
b) Público masculino ( )
c) Em ambos: feminino e masculino ( )
4 No decorrer do ano letivo, você conseguiu perceber se as potencialidades em matemática, mais precisamente nas quatro operações, são mais presentes:
a) Público feminino ( )

b) Público masculino ( )

c) Em ambos: feminino e masculino ( )

5 Nesta sala existem alunos que não apresentaram avanços para resolver questões matemáticas, como, por exemplo, de adição simples?

a) Sim ( ). Quantos?_____

b) Não ( )

6 Nesta sala existem alunos que não apresentaram avanços para resolver questões matemáticas, como, por exemplo, de subtração simples?

a) Sim ( ). Quantos?_____

b) Não ( )

7 Na série que você leciona, quantos alunos obtiveram média inferior a 5 no primeiro bimestre em matemática?

a) Sim ( ). Quantos?_____

b) Não ( )

8 Os alunos tem dificuldades com multiplicação e divisão?

a) Sim ( ). Quantos?_____

b) Não ( )

9 Existem alunos repetentes na série que você leciona por conta de sua reprovação ter sido justamente em matemática?

a) Sim ( ). Quantos?_____

b) Não ( )

10 Diante das perguntas já realizadas, elenque 8 alunos com dificuldades em operações matemáticas para participar da pesquisa, tendo como parâmetro as questões 5, 6 e 7.

APÊNDICE B: DIAGÓSTICO PRÉVIO COM OS ALUNOS DA 2ª, 3ª E 4ª SÉRIE DA ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTALANTÔNIO FERREIRA NUNES QUE PARTICIPARAM DA PESQUISA SOBRE O PAPEL DOS JOGOS NAS ATIVIDADES DA MATEMÁTICA

DIAGNÓSTICO PRÉVIO COM OS ALUNOS DA 2ª SÉRIE.

Exercícios de adição

10 + 12+ 3= 34+4 = 50+15=

Exercício de subtração

100 – 9= 30 – 7= 40 – 4=

Exercício de multiplicação

4 x 4= 5 x 5=

Exercício de divisão

10 ÷ 2= 15 ÷ 3=

DIAGNÓSTICO PRÉVIO COM OS ALUNOS DA 3ª SÉRIE.

Exercícios de adição

10 + 4+3= 100+4+3= 150+ 25=

Exercício de subtração

100 – 19= 60 – 12= 100 – 16=

Exercício de multiplicação

100 x 3=50 x 3=

Exercício de divisão

100 ÷ 2= 150 ÷ 3= =

DIAGNÓSTICO PRÉVIO COM OS ALUNOS DA 4ª SÉRIE.

Exercícios de adição

10 + 4+3+15= 14+40+10 = 35+5+20=

Exercício de subtração

1000 – 190= 300 – 170= 40 – 4 – 5 – 4 – 6=

Exercício de multiplicação

70 x 4= 500 x 3=

Exercício de divisão

400 ÷ 10= 150 ÷ 5=

APÊNDICE C

Aplicação de atividades com Dominós Matemáticos com os alunos da 2ª, 3ª e 4ª série

Exercício com o dominó matemático

1) Determine a sentença dos símbolos > ou <:

a)4____8

b)12____10

c)6____2

d)0____3

2) Nas multiplicações com propriedade comutativa, coloque os resultados possíveis.

a)(2x3)(3x2)= ____

b)(5x2)(2x5)= ____

c)(6x2)(2x6)=____

d)(4x2)(2x4)=____

3) Resolva memorizando:

a)2+5=

b)5+2=

c)2-5=

d)5-2=

4) Memorizando:

a) 4x1x1=

b) 4:2+3=

APÊNDICE D

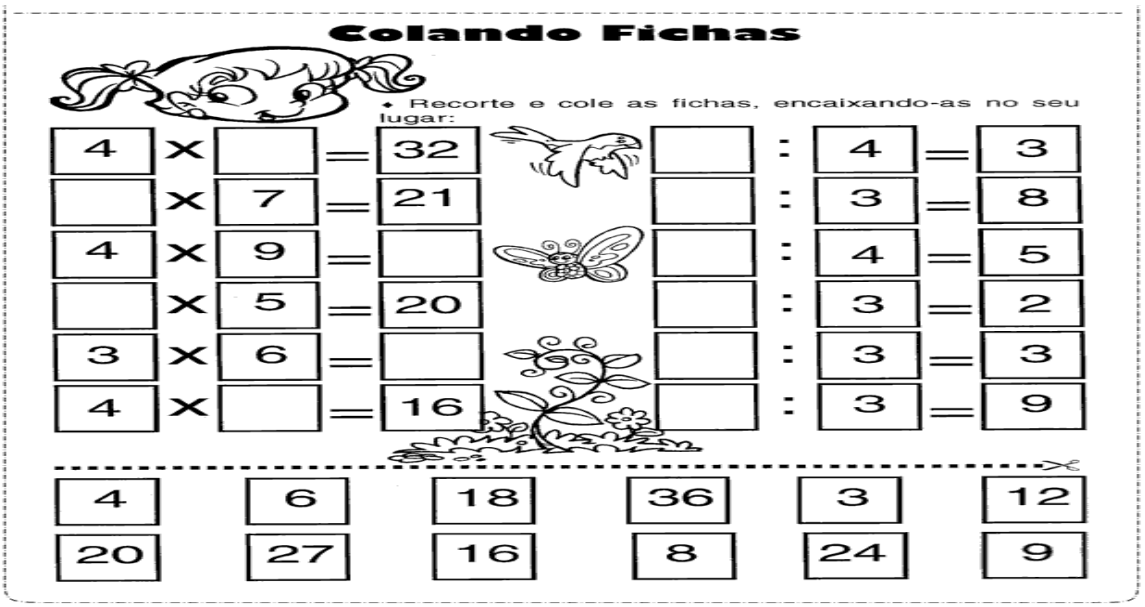
Atividade da batalha de números com os alunos da 2ª, 3ª e 4ª série da Escola Municipal de Ensino FundamentalAntônio Ferreira Nunes que participaram da pesquisa.

1-Brincando com os números, efetue as multiplicações:

X	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									

Apêndice E

Aplicação da atividade sobre o bingo da multiplicação com os alunos da 2ª, 3ª e 4ª série



Jogo: cartelas do Bingo da multiplicação (operações)

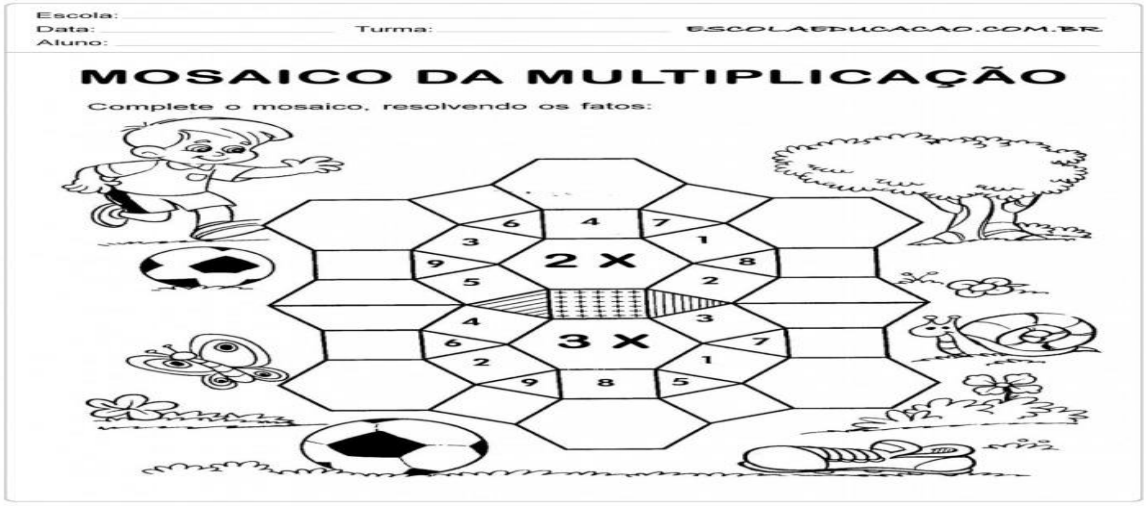
2x1	2x2	2x3	2x4	2x5	2x6
2x7	2x8	2x9	3x1	3x3	3x4
3x5	3x6	3x7	3x8	3x9	4x1
4x4	4x5	4x6	4x7	4x8	4x9
5x1	5x5	5x6	5x7	5x8	5x9
6x1	6x6	6x7	6x8	6x9	7x1
7x7	7x8	7x9	8x1	8x8	8x9

Bingo - Cartela dos resultados

Alunos	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
Acertos	**x**	**X**	**X**		**x**	**x**	**x**	**x**	**X**		**x**	**x**		**x**	**x**	**X**	**x**	**x**	**x**	**x**	**X**	**x**	**x**	**X**

Erros				**x**					**x**			**X**											

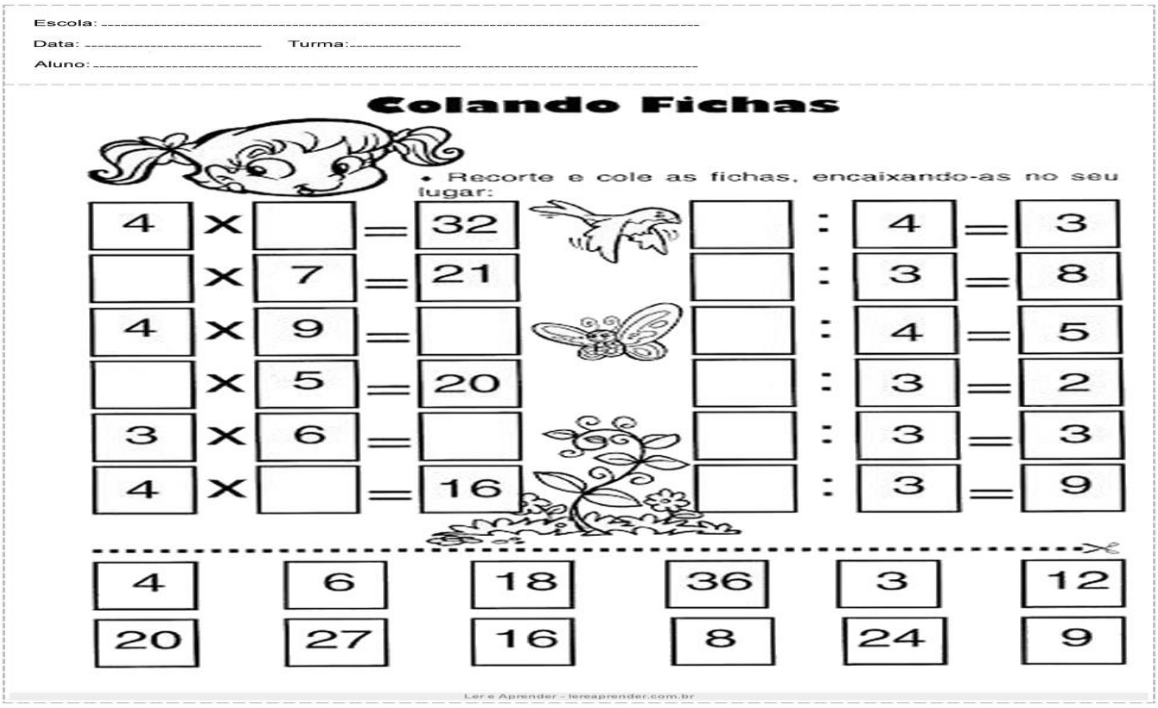
Atividade com mosaico da multiplicação



Atividade de multiplicação
Aluno: _____ Turma: _____
Efetue os resultados:
a)3x1= b)3x2= c)3x3=
d)3x4= e)3x5= f)3x6=
g)3x7= h)3x8= i)3x9=

Efetue as multiplicações abaixo:

a)4236 x245	**b)8546x326**	**c)874x423**	**d)1982x567**	**e)5315x283**



Escola: _____

Data: _____ Turma: _____

Aluno: _____

Colando Fichas

• Recorte e cole as fichas, encaixando-as no seu lugar:

4	x		=	32			:	4	=	3
	x	7	=	21			:	3	=	8
4	x	9	=				:	4	=	5
	x	5	=	20			:	3	=	2
3	x	6	=				:	3	=	3
4	x		=	16			:	3	=	9

4	6	18	36	3	12
20	27	16	8	24	9

Ler e Aprender - lereaprender.com.br

APÊNDICE F:

AVALIAÇÂOFINAL PARA COMPARAÇÃO E RECONEHCIEMNTODOS RESULTADOS OBTIDOS COM O ALUNADODA 2ª, 3ª E 4ª SÉRIES SOBRE AS QUATRO OPERAÇÕES MATEMÁTICAS

EXERCÍCIOS DA AVALIAÇÃO FINALDA 2ª SÉRIE

Exercícios de adição

2 + 2+3 + 4 + 3= 4+4 +4 = 10+ 5+5=

Exercício de subtração

10 – 9 – 1= 18 – 4 – 4= 6 – 2 – 2=

Exercício de multiplicação

30 x 3=15 x 3=

Exercício de divisão

15 ÷ 3= 18÷2=

EXERCÍCIOS DA AVALIAÇÃO FINAL DA 3ª SÉRIE

Exercícios de adição

18 + 7+3= 23+4 = 135+5=

Exercício de subtração

36 – 20= 100 – 12= 128 – 18=

Exercício de multiplicação

150 x 5= 30x 2=

Exercício de divisão

100 ÷ 4= 80÷4=

EXERCÍCIOS DA AVALIAÇÃO FINALDA 4ª SÉRIE

Exercícios de adição

17 + 14+13+15= 14+45+15 = 35+5+20=

Exercício de subtração

300 – 70= 65 – 12 – 15= 28 – 8 – 8 – 3=

Exercício de multiplicação

75 x 4= 500 x 3=

Exercício de divisão

150 ÷ 3= 100÷5=

Apêndice G

VERIFICAÇÃO DE APRENDIZAGEM INTRODUTÓRIA

Série: 2ª Ensino Fundamental I
1 Adição
4 + 4= 5+10= 6+50= 70+3=

2 Subtração
10-9= 5-3= 17-8=

3Divisão
6/3=

4 Multiplicação
5x2= 6x3=

Série: 3ª Ensino Fundamental I

1 Subtração
4-2= 30-13 60-43=

2 Multiplicação
40x10= 40x4=

3 Adição

50+30= 100+ 100= 600+ 30= 70+ 20=

4 Divisão

50/2=

Série: 4ª Ensino Fundamental I

1 Divisão
50/2= 100/4= 80/4=

2 Multiplicação
19x3= 40x3= 100x2=

3 Adição
300+400= 1000+ 180=

4 Subtração

100-55= 345-147

Apêndice F – Formulários de participação dos alunos na pesquisa

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Data: _____/_____/_____

Nome: _____

Idade: _____

Data de Nascimento: _____/_____/_____. Naturalidade: _____
Estado: _____

Endereço: _____

_____. Cidade: _____ Estado: _____

Nome do Pai: _____Idade: _____

Nome da Mãe: _____. Cel: _____

Responsável: _____. Cel:
_____

Irmãos/Idades: _____

Religião: _____Frequenta? _____ Fone Res: _____

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DA UNIDADE DE ENSINO

Escola: _____

Diretor (a): _____Professor (es): _____

Endereço:_____Cidade:
_____ Estado: _____ Fone: _____

Está matriculado? _____. Atualmente está frequentando? _____

REGISTRO DAS CRIANÇAS

PROJETOS DESENVOLVIDOS – ATIVIDADES REALIZADAS

JOGOS TRABALHADOS – ASSINATURA DO PROFESSOR

NOME DO ALUNO: _____

ANO: _____

DATA REGISTRO DAS ATIVIDADES

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

A Escola _____

Endereço:_____ Cidade:_____

Estado:_____

A/C: Direção e/ou Equipe Pedagógica

Referente à ausência escolar

Informamos que o (a) aluno (a) _____, matriculado no ano _____ do Ensino _____ dessa instituição de Ensino, está participando do projeto relacionado ao aprendizado lúdico da Matemática.

Art. 2º a escola é mantida pela Prefeitura Municipal de Santa Rita, CNPJ nº 08.806.721/0001-03.

Art. 6º a escola tem por finalidade primordial garantir condições para que o educando desenvolva todas as suas capacidades, que se relacione com os conteúdos de maneira interdisciplinar que possa pensar, planejar e participar da sociedade de forma consciente. E que esses conhecimentos adquiridos sirvam para melhorar o homem e o mundo onde ele vive.

Art. 7º o objetivo geral da escola é realizar um trabalho educativo em função da pessoa, da cidadania estimulando o desenvolvimento dos nossos educandos, de maneira participativa e integrada.

Art. 8º objetivos da escola: I- Desenvolver um trabalho sistematizado de todas as ações interligadas com o PDE que vêm sendo realizada na escola, de maneira participativa e integrada; II- Criar espaços para momentos reflexivos e crítica da prática pedagógica, na perspectiva da melhoria do processo de ensino e aprendizagem, proporcionando um maior envolvimento entre especialistas e professores visando elevar o desenvolvimento acadêmico dos alunos.

Art. 16º Lei municipal nº 8.9996/99.

Art. 7º conselhos de classe organizados em forma de regimento escolar, como órgão de acompanhamento do desempenho das turmas de alunos e de seus professores, constituindo-se, quando necessário, como órgão de recurso, em primeira instancia, das decisões emanadas pelos professores em relação à avaliação do rendimento escolar para que não haja prejuízo em sua aprendizagem, solicitamos os conteúdos das disciplinas e atividades para serem

trabalhadas na classe e na quadra, devendo ser entregues a seu familiar _____ e este encaminhar a Coordenadora Pedagógica da Instituição, desenvolvendo os conteúdos de maneira adaptada, assim ao educando.

Colocamo-nos a disposição para quaisquer esclarecimentos que se façam necessários através do **e-mail emilyvida11@hotmail.com**

Atenciosamente,

_____

Santa Rita (PB), _____/_____/_____